

20040948



## Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys



08 TIEH /S-K



VIKING



# **Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys**



TIEHALLINTO  
Savo-Karjalan tiepiiri

Kuopio 2001

*Kansikuva: Maritta Räsänen*

ISBN 951-726-835-1  
TIEH 1000041

Savon Kopiokeskus Oy  
Kuopio 2001

Julkaisua saatavana:  
Savo-Karjalan tiepiiristä  
Telefaksi: 0204 22 5199  
S-posti: savo-karjalan.tiepiiri@tiehallinto.fi



TIEHALLINTO  
Savo-Karjalan tiepiiri  
Kirkkokatu 1  
PL 1117  
70101 KUOPIO  
Puhelinvaihde 0204 22 155



**Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys.** Kuopio 2001. Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri. 39 s. + liitt. 43 s. ISBN 951-726-835-1, TIEH 1000041

**Asiasanat:** liikenteen hallinta, telematiikka, toimintalinjat, liikenteen tiedotus, häiriön hallinta, muuttuvat nopeusrajoitukset, automaattinen nopeusvalvonta

**Aiheluokka:** 20

## TIIVISTELMÄ

Selvityksen tarkoituksena on ollut muodostaa käsitys siitä, miten uudet Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat ja erityisesti telematiittiset ratkaisut tulisi ottaa huomioon Savo-Karjalan tiepiirin toiminnassa.

Selvityksessä on tarkasteltu Savo-Karjalan tiepiirin vilkkaimpia valta- ja kantateitä. Telematiittisten ratkaisujen soveltamismahdollisuuksia on etsitty tarkastelemalla tieverkkoa onnettomuusanalyysin ja tiemestareille osoitetun kyselyn perusteella. Sekä tiestön puutteita että niille ehdotettuja telematiittisia ratkaisuja on käyty läpi kahdessa työpajassa, joissa osanottajina oli tiepiirin avainhenkilöiden lisäksi yhteistyötahojen edustajia. Työpajoilla pyrittiin myös lisäämään tiepiirin avainhenkilöiden tietoa telematiittikaratkaisujen käyttömahdollisuuksista sekä sitoutumista niiden käyttöönottoon.

Ongelmallisten tiejaksojen ja kohteiden priorisoinnissa käytettiin hyväksi tietoja telematiittikahankkeiden vaikutuksista, hyöty-kustannussuhteista, onnettomuuksista, liikennemääristä ja telematiittikahankkeiden suunnittelutilanteesta. Selvityksessä käsiteltyjen telematiittikatoimenpiteiden kustannukset ovat yhteensä n. 7 milj. euroa ja niiden vaatimat vuosittaiset käyttökustannukset arvioitiin 0,4 milj. euroksi. Suurin osa kohteista on yhteiskuntaloudellisesti hyvin kannattavia. Tiejaksot jaettiin karkeasti kolmeen ryhmään: vuosina 2002 – 2005, 2006 – 2010 ja vuoden 2010 jälkeen toteutettavat kohteet. Selvityksessä ehdotetaan telematiittikakohteiden kytkentää perinteisten tavanomaisten tienparantamishankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen.

Vuosien 2002 – 2005 kohteita tarkennettiin konkreettiseksi ehdotukseksi toteutettavista hankkeista. Hankkeiden kustannusarvio on 1,8 milj. euroa ja vuotuiset käyttökustannukset 0,12 milj. euroa. Hankkeisiin sisältyy mm. nykyisen muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän laajentaminen, automatiittisen keli- ja säätietojen mukaan toimivan ohjausjärjestelmän käyttöönotto, uusia muuttuvia nopeusrajoituksia, liikennevalojen automatiittisen punaista päin ajon valvontakohteen sekä ehdotukset automatiittisen nopeusvalvonnan kohteiksi Valtioneuvoston liikenneturvallisuuden parantamisesta antaman periaatepäätöksen mukaiseen toteuttamisohjelmaan.

Liikenteen hallinnan palveluissa Savo-Karjalan tiepiirissä on liikennetiedottamisen painopiste ollut keli- ja häiriötiedottamisessa. Nämä palvelut tuottaa tiepiirin liikennekeskus. Lähivuosina on tarpeen erityisesti kehittää tiedotusta liikenteen häiriöistä ja häiriötilanteiden hoitamista. Häiriöiden hallinta edellyttää yhteistyön ja tiedonkulun parantamista poliisin, pelastusviranomaisten, urakoitsijoiden ja liikennekeskuksen välillä.

Selvityksessä tehtiin alustava tarkastelu siitä, mitä ajantasaisen liikenteen seurannan kehittäminen valtakunnallisten liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaan tiepiirissä merkitsisi.



**Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys.** [Study on Transport Telematics in Savo-Karjala Road Region]. Kuopio 2001. Finnish Road Administration Savo-Karjala Region. 39 p. + app. 43 p. ISBN 951-726-835-1, TIEH 1000041.

**Keywords:** traffic management, telematics, action lines, traffic information, variable speed limits, automatic speed enforcement

## **ABSTRACT**

The aim of this study has been to create a common understanding on how the new action lines of the Road Administration for traffic management and especially for telematic measures should be taken into account in the activities of Savo-Karjala Road Region.

The study concentrates on main roads of class I and II with high traffic volumes. The potential of applying telematic measures have been identified by analysing the traffic safety on the road network and by an enquiry to the road masters. Shortcomings of the road network as well as proposed telematic measures have been discussed in two workshops, in which key representatives of the Road Region and external parties participated. The objectives of the workshops included also raising of the level of understanding among the key personnel regarding the potential of telematic measures and ensuring their commitment to the implementation of these measures.

The hazardous road sections and other objects were prioritised using knowledge on effects of telematic measures, benefit-cost ratios, accidents, traffic volumes and already foreseen telematic measures. The implementation cost of the proposed telematic measures is some 7 million Euros and their yearly running costs are expected to be 0,4 million Euros. Most of the actions are very profitable from the social cost point of view. The road sections were roughly divided in three groups to be implemented in the following periods: 2002-2005, 2005-2010 and after 2010. It is proposed, that the telematic measures are linked to the planning and implementation process of traditional road measures.

The proposals for the period 2002-2005 were specified more in detail as implementation projects. Their implementation cost is 1,8 million Euros and the yearly running costs are 0,12 million Euros. The measures during this period includes an extension of the existing variable speed limit system, the implementation of a weather based control system, new variable speed limit systems and a red-light driving enforcement system. Furthermore proposals for speed enforcement road sections to be included in the Road Safety Program of the Government are defined.

The emphasis of traffic information in Savo-Karjala Road Region has been on road weather and incidents. These services are produced by the Traffic Management Centre of the Region. In the next few years there is especially a need to develop information on and management of incidents. Incident management requires co-operation and enhanced information exchange with the police, rescue forces, contractors and the Traffic Management Centre.

The study also included a preliminary analysis of what an implementation of real time traffic monitoring according to the National Guidelines would mean in practise.

The project has been granted European Community financial support in the field of Trans-European Networks - Transport.

## ESIPUHE

Tässä selvityksessä tutkittiin Savo-Karjalan tiepiirin päätieverkon ongelmalliset tieosuudet ja kohteet, joissa voidaan ja kannattaa käyttää liikenteen te-  
lemaattisia ratkaisuja ongelmien vähentämisessä. Kohteiden priorisointia ja  
toimenpiteiden ajoitusta varten laadittiin toimintojen hyöty-  
kustannusanalyysit. Lisäksi selvityksessä tarkasteltiin tiepiirin liikenteen hal-  
linnan toimintojen puutteita ja painotuseroja suhteessa Tiehallinnon asetta-  
miin valtakunnallisiin tavoitteisiin.

Työn ohjausryhmässä toimivat liikenteen palvelupäällikkö Timo Hulkko (pj.),  
liikennesuunnittelija Raimo Kaikkonen, projektipäällikkö Raimo Kangaskoski,  
tienpidon suunnittelija Terhi Nissinen, tieverkkoinsinööri Pasi Patrikainen ja  
projektivastaava Hannu Ruotsalainen Savo-Karjalan tiepiiristä sekä sähkö-  
tekniikko Ari Tuomainen Kaakkois-Suomen tiepiiristä ja tieins. Magnus Ny-  
gård Tiehallinnon keskushallinnosta.

Selvityksen ovat laatineet Traficon Oy ja Oy Talentek Ab. Traficon Oy:ssä  
työstä vastasi projektipäällikkönä dipl.ins. Jari Oinas. Lisäksi työhön osallis-  
tui dipl.ins. Sami Kiiskinen. Oy Talentek Ab:stä työhön osallistuivat dipl.ins.  
Klas Hytönen ja dipl.ins. Eija Riihimäki.

Hanke on saanut Euroopan Unionin liikenteen perusrakenteen kehittämi-  
seen tarkoitettua TEN-T (Trans-European Networks – Transport) -rahoitus-  
ta.

Kuopiossa, 19. joulukuuta 2001

Tiehallinto

Savo-Karjalan tiepiiri

**Sisältö**

1. JOHDANTO	11
2. TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	12
2.1 Tavoitteet ja työn rajaus	12
2.2 Työn kulku	14
2.3 Liikenteen hallinnan päätoiminnot	14
2.4 Liikenteen hallinnan nykytila Savo-Karjalan tiepiirissä	15
2.5 Ongelmien tarkastelu suhteessa Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoihin	17
2.6 Liikenteen hallinnan toimintojen vaikutukset	18
3. LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUIDEN PUUTTEET JA KEHITTÄMISTARPEET	20
3.1 Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen hallinnan palvelukonsepti	20
3.2 Toimintojen kehittäminen ja järjestelmäarkkitehtuuri	21
3.3 Liikenteen tiedotus	22
3.4 Liikenteen ohjaus	23
3.4.1 Nopeusohjaus	23
3.4.2 Liikenteen valo-ohjaus	23
3.5 Häiriönhallinta	24
3.6 Tuki automaattiselle liikenteen valvonnalle	24
3.7 Tie- ja liikenneolojen seuranta	25
3.7.1 Liikenteen seuranta	25
3.7.2 Kelin seuranta	27
4. TIEVERKON ONGELMAKOhteET	28
4.1 Lähtötietojen keruu ja seulonta	28
4.2 Kelin ongelma-kohteet	29
4.3 Liikenteen sujuvuuden ongelma-kohteet	30
4.4 Muut ongelma-kohteet	31



---

5. ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET JA PRIORISOINTI	32
5.1 Toimenpide-ehdotukset ongelmakohteisiin	32
5.2 Ehdotettujen toimenpiteiden vaikutukset ja kustannukset	33
5.3 Tiejaksojen priorisointi ja hankkeiden toteuttamisjärjestys	34
6. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	37

---

## 1. JOHDANTO

Savo-Karjalan tiepiirissä on hyödynnetty telematiikkaa liikenteen ohjauksessa ja tiedotuksessa jo useiden vuosien ajan. Tienkäyttäjille näkyvimpiä sovelluksia ovat Kallan siltojen kaistaohjausjärjestelmä ja automaattinen nopeusvalvonta valtateillä 5 ja 6. Tämän selvityksen lähtökohtana ovat olleet valtakunnalliset liikenteen hallinnan toimintalinjat. Valtakunnallisten liikenteen hallinnan toimintalinjojen valmistuttua tiepiirissä haluttiin selvittää, mitä toimintalinjat merkitsevät tiepiirin kannalta. Liikenteen hallintaan ja telematiikkaan liittyvien käsitteiden määritelmiä on esitetty liitteessä 1.

Selvityksen ensisijaisena tavoitteena oli tutkia, millä tieosuuksilla, kuinka paljon ja millä aikataululla tiepiirin on taloudellisesti järkevää ohjelmoida resursseja telemaattisiin ratkaisuihin. Lisäksi työn tavoitteena oli selvittää tiepiirin liikenteen hallinnan toimintojen puutteet ja painotuserot suhteessa Tiehallinnon asettamiin valtakunnallisiin päämääriin.

Ongelmalliset tiejaksot ja kohteet priorisoitiin toimintojen hyötykustannussuhteen perusteella. Työn tuloksia hyödynnetään hankeohjelmien laadinnassa sekä määriteltäessä ja ohjelmoitaessa hankkeita toiminta- ja taloussuunnitelmiin (TTS). Näin telemaattiset ratkaisut voidaan kytkeä järeämpien tiestön rakenteen ja suuntauksen parantamishankkeiden suunnitteluun ja toteuttamiseen.

## 2. TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

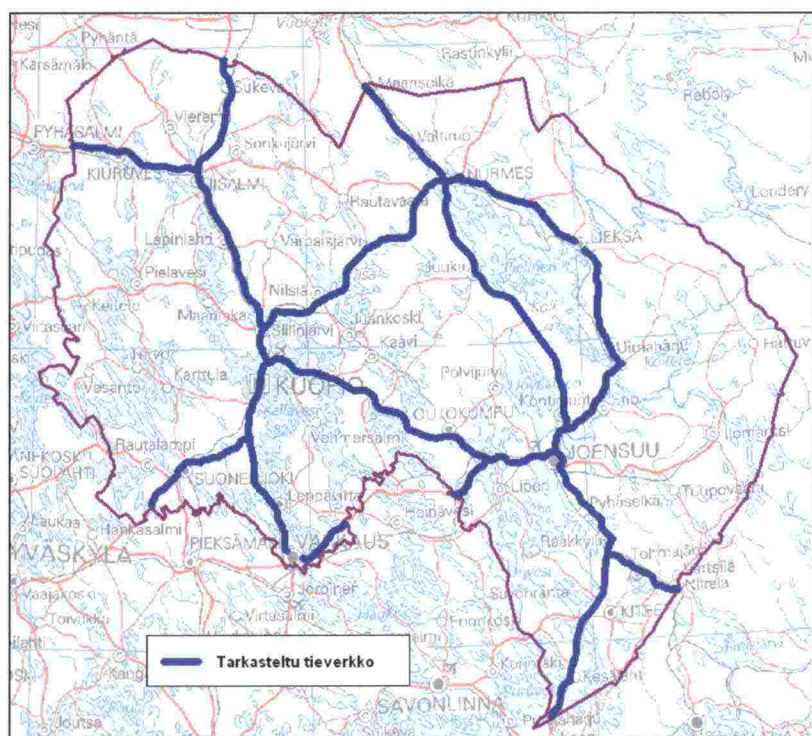
### 2.1 Tavoitteet ja työn rajaus

Selvityksen päätavoitteena oli kartoittaa Savo-Karjalan tiepiirin nykyisen päätieverkon ongelmalliset tieosuudet ja kohteet, joissa voidaan käyttää liikenteen telematiittisia ratkaisuja ongelmien vähentämisessä.

Tarkastelun pääkohteena olivat vilkkaimmat valta- ja kantatiet (kuva 1):

- valtatie 5 Varkaus – Kuopio – Iisalmi – Sukeva
- valtatie 6 Kesälahti – Joensuu – Nurmes – piirin raja
- valtatie 9 Vehmasmäki – Suonenjoki – piirin raja
- valtatie 17 Vuorela – Joensuu
- valtatie 23 Varkaus – Viinijärvi
- valtatie 27 Iisalmi – Kiuruvesi
- kantatie 70 Onkamo – Niirala
- kantatie 73 Kontiolahti – Eno – Lieksa – Nurmes

Tarkasteluun sisällytettiin myös Kuopion, Joensuun, Varkauden ja Iisalmen sisääntulotiet ja ohikulkutiet sekä Niiralan raja-asema. Lisäksi pyrittiin löytämään erityiskohteet (lautat, sillat tms.), joissa on selkeitä puutteita esim. liikenteen tiedottamisessa tai kelivaroittamisessa.



Kuva 1. Tarkasteltu tieverkko.



Kohteiden priorisoinnin ja resurssien suuntaamisen pohjaksi laadittiin tiejaksoittain ja kohteittain liikenteen hallinnan toimintojen ja telemaattisten ratkaisujen vaikutusarviot ja hyötykustannuslaskelmat.

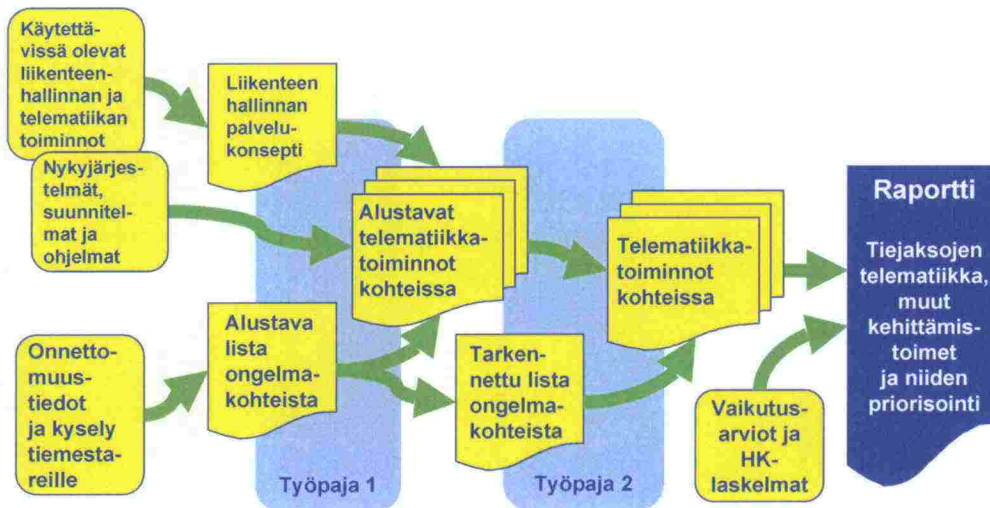
Työn toisena tavoitteena oli selvittää Tiehallinnon asettamien valtakunnallisten päämäärien pohjalta tiepiirin liikenteen hallinnan nykytila ja kehittämistarpeet. Tätä varten työn alussa määriteltiin tiepiirin liikenteen hallinnan toimintokori eli ns. palvelukonsepti. Se tarkoittaa niitä valtakunnallisesta liikenteen hallinnan toimintoluetteloista poimittuja toimintoja, jotka työn ohjausryhmä katsoi tarpeellisiksi ja hyödyllisiksi Savo-Karjalan tiepiirissä. (Liite 3, Tiehallinto 2001b).

## 2.2 Työn kulku

Lähtötietoina tarkasteltiin jo käytössä olevia liikenteen hallinnan järjestelmiä ja sellaisia tieverkon ominaisuuksia kuin liikennemäärät, nopeusrajoitukset ja talvihoidon kunnossapitoluokat. Lisäksi käytettävissä oli aikaisemmin laaditut tieverkon kehittämis- ja parantamissuunnitelmat ja Tiehallinnon onnettomuusrekisterin aineisto.

Lähtöaineiston ja tiemestareille osoitetun kyselyn avulla seulottiin ne tieosuudet ja kohteet, joissa muuttuvat olosuhdetekijät ovat aiheuttaneet selvästi normaalitilannetta enemmän onnettomuuksia tai muita ongelmia. Muuttuvina olosuhdetekijöinä käsiteltiin esimerkiksi liikennemääriä ja kelejä. Tämän jälkeen määritettiin tieosuuksilla ja erilliskohteissa käytettävät telematiikkatoiminnot sekä niiden kustannus- ja vaikutusarviot. Toimenpiteiden priorisoinnin tueksi laskettiin tieosuuksille esitettyjen toimenpiteiden hyötykustannussuhteet, jotka kuvaavat sitä, kuinka kannattavia ja tienkäyttäjää hyödyttäviä telematiikan toimenpiteet kussakin kohteessa ovat.

Työn aikana järjestettiin kaksi puolen päivän mittaista työpajaa. Niihin kutsuttiin tiepiirin avainhenkilöiden lisäksi edustajat ulkoisista yhteistyötahoista. Ensimmäisessä työpajassa selvitettiin osanottajien näkemykset ongelmakohteista ja liikenteen hallinnan palvelukonseptista. Toisessa työpajassa ruodittiin ongelmakohteisiin esitettyjä toimintoja ja yhteistyötahojen näkemyksiä toimenpiteisiin ja niiden priorisointiin. Työpajojen osallistujalistat ovat raportin liitteessä 2. Työn kulku on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Työn eteneminen.

### 2.3 Liikenteen hallinnan päätoiminnot

Tiehallinnon tärkeimmät liikenteen hallinnan toiminnot ovat liikenteen tiedotus, liikenteen ohjaus ja häiriön hallinta. Muita toimintoja ovat kysynnän hallinta, liikenteen valvonta ja kuljettajan tukijärjestelmät. Toiminnot on kuvattu liitteessä 3.

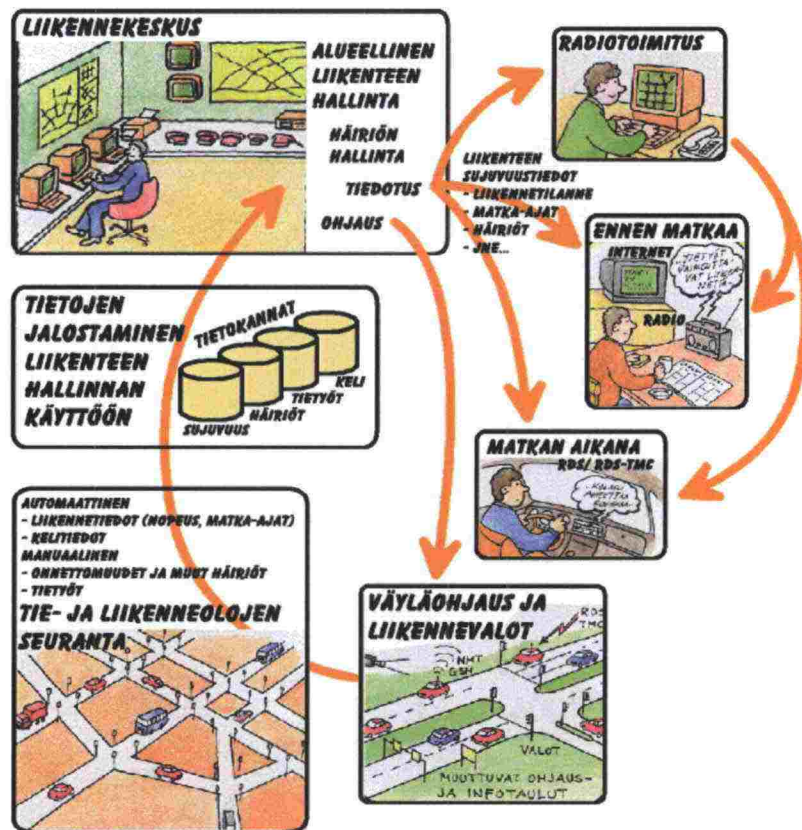
Liikenteen hallinnan peruspalveluita ovat (Tiehallinto 2000a)

- joukkotiedotus liikenteen sujuvuudesta ja häiriöistä sekä tietöistä
- joukkotiedotus säästä ja kelistä sekä
- häiriön hallinta.

Ajantasainen tie- ja liikenneolojen seuranta on perusta liikenteen hallinnalle. Seurannalla kerätään tietoa mm. säästä, kelistä, liikennetilanteesta, tietöistä, kunnossapitotoimista ja liikenteen häiriöistä.

Liikenteen seuranta sisältää liikennetietojen keräämisen ja niiden arvioinnin. Tietojen arviointi käsittää lähinnä liikennetilanteen automaattisen arvioinnin sekä mitatun tai muokatun tiedon varastoinnin tai tuhoamisen. Kerätyt liikennetiedot käsitellään tien varressa ja / tai liikennekeskuksessa tai matkalla liikennekeskukseen, kunnes ne päätyvät määrämuotoisena liikenteen hallinnan sujuvuustietokantaan. Liikenteen hallinnan palveluiden tuottamiseksi kehitetyt järjestelmät ja toiminnot hakevat tästä tietokannasta tarvitsemansa ajantasaisen liikennetiedon ja muun tiedon palvelun tuottamiseksi (kuva 3). Tiedonhauet ja niihin perustuvat toiminnot ja palvelut voivat olla sekä automaattisia että liikennekeskuksen päivystäjän manuaalisia suorituksia.





Kuva 3. Liikenteen hallinnan palveluiden ja toimintojen muodostama kokonaisuus (Tiehallinto 2000).

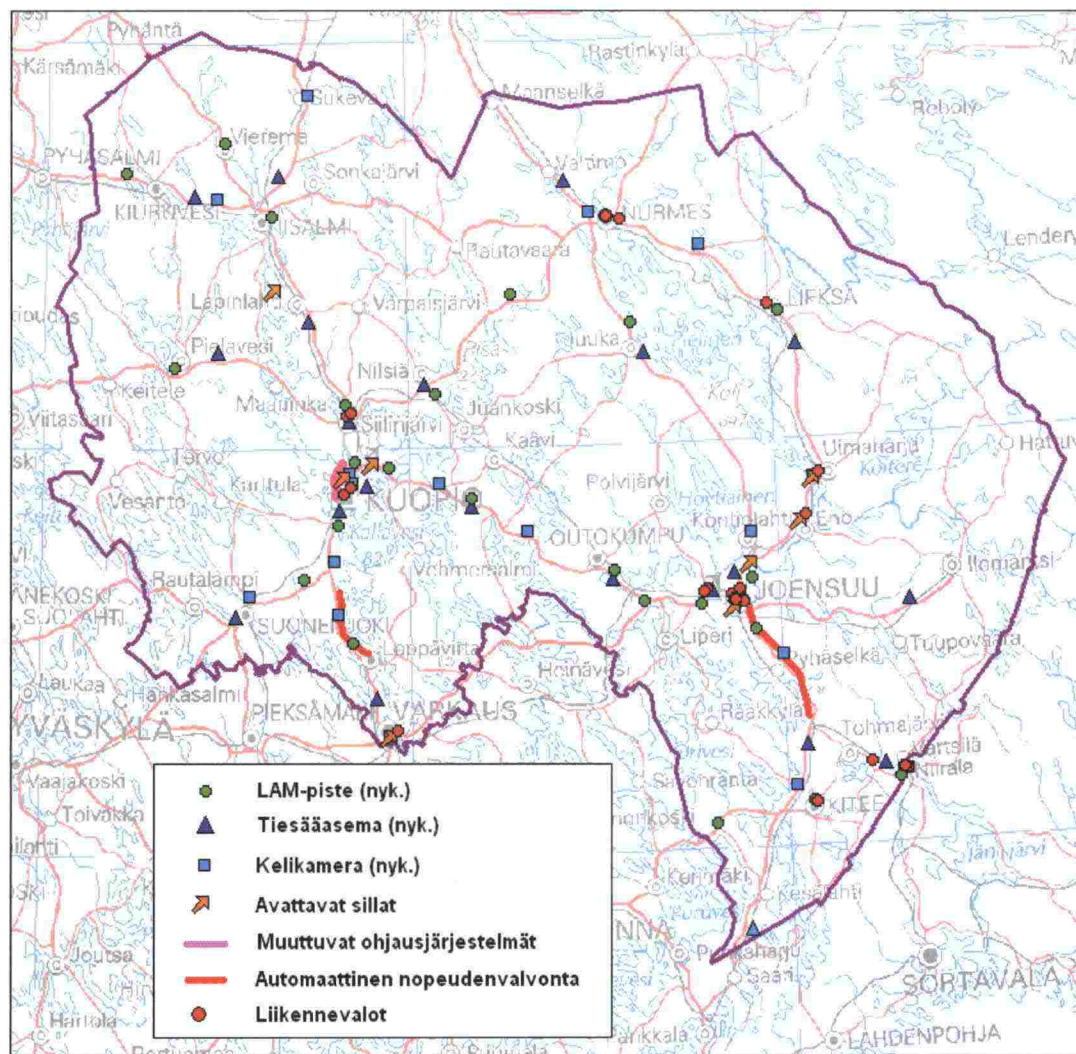
## 2.4 Liikenteen hallinnan nykytila Savo-Karjalan tiepiirissä

Liikenteen hallinnan käytännön toteutuksesta Savo-Karjalan tiepiirin alueella vastaa liikennekeskus. Liikennekeskuksen toiminnan tavoitteena on liikenneturvallisuuden, liikenteen sujuvuuden sekä matkustusmukavuuden parantaminen tiepiirin alueella. Tavoitetta toteutetaan liikenteen tiedotuksella ja ohjauksella, joiden perustana on liikenteen ja kelin seuranta. Lisäksi tiepiiri antaa poliisille teknistä tukea automaattisen nopeudenvälvön hoitamisessa.

Telemaattisista järjestelmistä tienkäyttäjille näkyvin on Kallansiltojen kaista-ohjausjärjestelmä valtatiellä 5 muuttuvine nopeusrajoituksineen ja varoitusmerkkeineen. Automaattiset nopeusvalvontajärjestelmät tiepiirissä on valta-teillä 5 ja 6. Kaupunkiseutujen päätieverkolla on myös liikennevaloja. Tiepiirin alueella on 21 tiesääasemaa, 14 kelikameraa, 23 liikenteen automaattista mittausasemaa (LAM) ja 3 nopeusnäyttötaulua. LAM-järjestelmällä kerätään liikennetietoja (liikennemäärä, nopeus, aikavälit jne.) tällä hetkellä ensisijaisesti tilastollisiin tarpeisiin. Vallitsevia keli- ja sääoloja seurataan tiesääohjelmien, tutka-, satelliitti- ja kelikamerakuvien, sääennusteiden ja kunnossapidon toimenpidetietojen sekä muiden viranomaislähteiden avulla. Nykyiset telemaattiset laitteet ja järjestelmät Savo-Karjalassa on esitetty kuvassa 4.



Liikennekeskus tiedottaa keleistä, liikenteestä, tietöistä, kelirikosta sekä liikenteen häiriöistä alueellisesti sekä valtakunnallisesti radion, Internetin, TV:n ja teksti-TV:n välityksellä. Liikennekeskus vastaa päivystysaikanaan alueensa viranomaislinjan hoidosta sekä RDS -tiedotteiden laatimisesta. Tienkäyttäjän linjalla liikennekeskus ottaa vastaan tienkäyttäjien ilmoituksia teiden kunnosta ja liikenteen häiriöistä ja välittää tiedot tarvittaessa urakoitsijoille toimenpiteitä varten. Myös muiden asiakaspalautteiden käsittely sekä tiedon välittäminen urakoitsijoille kuuluu liikennekeskuksen toimintaan. Edelleen liikennekeskus tekee kelitiedotteita, joita toimitetaan Ilmatieteen laitokselle, Internetiin sekä television ja radion kelitiedotuksiin.



Kuva 4. Olemassa olevat telematiikkajärjestelmät Savo-Karjalan tiepiirin tieverkolla.

## 2.5 Ongelmien tarkastelu suhteessa Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoihin

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa (Tiehallinto 2001a) on määritelty pääperiaatteet liikenteen hallinnan soveltamisesta erilaisissa toimintaympäristöissä. Toimintalinjojen mukaan liikenteen hallinta painottuu toimintaympäristöihin, joissa se vaikuttaa tehokkaimmin. Näitä ovat pääteiden ongelmakohteet, suurten kaupunkiseutujen sisääntulo- ja kehätiet ja moottoriväylät.

Taulukossa 1 on luokiteltu tässä selvityksessä tarkasteltu tieverkko Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjoissa määriteltyihin toimintaympäristöihin. Taulukossa on esitetty toimintaympäristöille asetetut liikenteen hallinnan päätavoitteet ja tärkeimmät keinot niiden saavuttamisessa.

*Taulukko 1. Liikenteen hallinnan toimintalinjoissa asetetut tavoitteet ja niitä tukevat toiminnot eri toimintaympäristöissä sekä selvityksessä mukana olleet ja esille nousseet tieosuudet.*

Toimintaympäristö	Selvityksessä mukana olleet ja esille nousseet tieosuudet	Painopiste Tiehallinnon toimintalinjojen mukaan	Toimintalinjojen tavoitteiden toteuttamista edesauttavat keinot
<b>Moottoriväylät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vt5 Vehmasmäki – Siilinjärvi</li> <li>vt17 Ylämylly – Joensuu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sujuvuuden ja turvallisuuden varmistaminen</li> <li>häiriötilanteiden hoitaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kelin ja liikennetilanteen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset</li> <li>häiriöiden havaitsemisen ja hoitamisen tehostaminen</li> </ul>
<b>Ongelmakohteet ja -osuudet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vt5 Varkaus – Leppävirta</li> <li>vt5 Siilinjärvi – Iisalmi</li> <li>vt17 Vuorela – Riistavesi</li> <li>vt17 Kuusjärvi – Kaavintie</li> <li>kt70 Tohmajärvi – Niirala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erityisongelmien hoitaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kelin ja liikennetilanteen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset</li> <li>paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein</li> <li>automaattinen nopeusvalvonta</li> </ul>
<b>Pääteiden runkoverkko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>valtatiet 5, 6, 9 ja 17 ongelmakohteiden ulkopuolella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>liikenteen hallinnan peruspalvelut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joukkotiedotus sujuvuudesta, häiriöistä, säästä ja kelistä</li> <li>häiriöiden hallinta</li> </ul>
<b>Suuret kaupunkiseudut</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuopion moottoritien eritasoliittymät</li> <li>Joensuun kehätie</li> <li>vt23 Varkauden kohdalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>häiriötilanteiden hoitaminen</li> <li>kysyntähuippujen tasaaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tehostettu tiedotus liikenteen sujuvuudesta</li> <li>liikennevalojen kehittäminen</li> <li>häiriöiden havaitsemisen ja hoidon tehostaminen</li> <li>muuttuvat nopeusrajoitukset ja varoitukset pahimmissa paikoissa</li> </ul>
<b>Muut tiet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kantatiet ja alempi tieverkko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elinkeinoelämän kuljetusten turvaaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tiedotus kelirikosta ja painorajoituksista</li> <li>varareittijärjestelyt</li> </ul>



Ongelmaosuuksilla keskitytään erityisongelmien hoitamiseen. Valtakunnallisesti suurilla kaupunkiseuduilla painotetaan päivittäisten kysyntähuippujen tasaamista ja tehokasta hoitamista sekä häiriöiden hoitamista. Moottoriväylillä painotetaan turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamista ja häiriötilanteiden hoitamista. Pääteiden runkoverkolla käytetään liikenteen hallinnan peruspalveluita.

Tiehallinnon toimintalinjojen toteuttamisen painopisteeksi on määritelty vuoteen 2010 asti peruspalveluiden ja niiden vaatiman ajantasaisen tie- ja liikenneolojen seurannan toteuttamisessa. Tiehallinto tuottaa itse tai tilaa peruspalvelut sekä liikenteen ohjauspalvelut.

Savo-Karjalan tiepiirissä ei ole suuria liikenneruuhkia, jotka vaatisivat erityisiä toimia liikenteen kysynnän tasaamiseksi. Tiepiirissä on syytä keskittyä liikenteen hallinnan peruspalveluihin ja häiriöiden hallintaan, jossa riittää työtä yhteistyön tehostamiseksi poliisin, pelastusviranomaisten ja urakoitsijoiden kanssa.

## **2.6 Liikenteen hallinnan toimintojen vaikutukset**

Liikenteen hallinnan toiminnoilla voidaan parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta sekä hyödyntää paremmin tie- ja katuverkon kapasiteettia.

Taulukkoon 2 on koottu yhteenveto Suomessa yleisimmin käytettyjen tiedotus- ja ohjaustoimintojen, pois lukien liikennevalot, vaikutuksista eri vaikutusalueiden (onnettomuudet, verkko- ja kustannukset, aika- ja täsmällisyys jne.) suhteen. Tarkastelukehikko perustuu Liikenneministeriön laatimiin Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeisiin (LVM 1998). Taulukossa 2 esitetyt vaikutusarviot perustuvat tuoreimpaan käytettävissä olevaan tietoon liikenteen hallinnan toimintojen ja telemaattisten sovellusten vaikutuksista ja yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta. Tärkeimmät lähteet ovat olleet European Transport Safety Councilin ETSC:n tutkimus "Intelligent Transport Systems and Safety", PIARCin "ITS Handbook 1999" ja erityisesti TRL:n kartoitus "Review of the benefits of ITS systems". (Tiehallinto 2000c).

Taulukkoon 2 on koottu myös maksuhalukkuusarviot, jotka perustuvat Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan kehittämisohjelman laatineen työryhmän (Tiehallinto 2000c) subjektiivisiin arvioihin.



## TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Taulukko 2. Liikenteen hallinnan tiedotus- ja ohjaustoimintojen vaikutuksia (Tiehallinto 2000c). Suurimmat vaikutukset tummennettuna.

Vaikutuksen kohde	Toiminto / palvelut					
	Tiedotus sujuvuudesta ja häiriöistä...	Tiedotus säästä ja kelistä	Varoittamisen muuttuvien opastein	Muuttuvat nopeusraajat	Häiriötilanteiden hoitaminen	Automaattisen nopeusvalvonta
Onnettomuudet	Häiriön sekundääristen onnettomuuksien määrä / riski vähenee noin 4%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oiloissa noin 4%.	Ongelmatilanteiden onnettomuus-riski vähenee noin 5...10%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa oloissa 20%.	Vähentää (riski alenee 8%) häiriöstä aiheutuvia onn., joita tosin tapahtuu harvoin.	Vähentää onnettomuuksia 15...20%.
Verkon ja sen kustannukset	Vähäinen välillinen vaikutus. Tasaa ylikysyntää ja väh. investointitarvetta.	Väh. kunnossapidon tarvetta ja tehostaa kunnossapitoa (säästö 10%).	Vähäinen välillinen vaikutus.	Tehostaa verkon käyttöä ehkä 0,5%.	Tehostaa verkon käyttöä.	Vähäinen välillinen vaikutus.
Kalusto ja sen käyttökust.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Vähentää kunnossapitolukustusta ehkä 3%.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Tehostaa pelastus- ja kunnossapitolukustusta käyttöä.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.
Palv. laatu ja saavutettavuus	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Saavutettavuus paranee haja-as. alueille ja alhaisilla kunnossapitoluokilla.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.
Aika ja täsmällisyys	Vähentää ruuhkautumista, matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Ongelma-aikojen matkakasumma pienenee 0,2...1%.	Parantaa matka-aikojen ennustettavuutta ja lyh. niitä paremman ajoituksen vuoksi. Huonojen ajo-oilojen matkakasumma pienenee 1%.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Matka-ajat pitenevät hieman, kun ohjausperiaate turvallisuusperusteinen.	Vähentää häiriöstä aiheutuvien ruuhka-aikojen matkakasummaa 2%.	Lisää matka-aikoja jonkin verran ehkä muutaman prosentin.
Melu, päästöt ja energia	Päästöjen ja energiakulutuksen alenema 0,3...0,6% häiriön aikaan ja vaikutus alueella olevaan.	Suolan käyttö vähenee ehkä 25%.	Ei havaittavaa vaikutusta tiedosta.	Vähäinen positiivinen vaikutus.	Vähäinen positiivinen vaikutus ehkä 1% häiriön aikaan ja vaikutusalueella olevaan.	Vähäinen positiivinen mm. melun vähenee.
Arvostukset ja mukavuus	Matka-aikojen ennakointavuus paranee. Maksuhalukkuus ehkä 1...3 mk / kk / käyttäjä.	Matka-aikojen ennakointavuus ja koettu turvallisuus paranee. Maksuhalukkuus 5 mk/kk/käytt.	Koettu turvallisuus paranee. Maksuhalukkuutta on ehkä 1 mk / ohiajokerta varoitettuna.	Koettu turvallisuus paranee. Maksuhalukkuutta on jonkin verran.	Matka-aikojen ennakointavuus, mukavuus ja koettu turvallisuus paranee.	Jotkut kokevat negatiiviseksi.
H/K-suhde arvio	> 1	2.x	> 1	1.x	2.x	2.x

### 3. LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUIDEN PUUTTEET JA KEHITTÄMISTARPEET

#### 3.1 Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen hallinnan palvelukonsepti

Taulukossa 3 on lueteltu ne valtakunnallisista liikenteen hallinnan palveluista ja toiminnoista ne, jotka työn ohjausryhmässä ja työpajoissa katsottiin parhaimmin olevan hyödynnettävissä Savo-Karjalan tiepiirin alueella (tiepiirin palvelukonsepti). Palveluiden ja toimintojen sisältö on kuvattu tarkemmin liitteessä 4.

*Taulukko 3. Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen hallinnan palvelut ja toiminnot.*

**Lihavoituna** esitetyt toiminnot katsottiin tärkeimmiksi toiminnoiksi.

**Kursivoituna** esitetyissä toiminnoissa päävastuu on muilla toimijoilla.

1 LIIKENTEEN TIEDOTUS	
<b>T1</b>	<b>Tiedotus kulkumahdollisuuksista</b>
<b>T2</b>	<b>Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä</b>
T2.1	Tiedotus sujuvuudesta verkolla
T2.2	Tiedotus onnettomuuksista
T2.3	Tiedotus muista häiriöistä kuten toimimattomista ohjauslaitteista, yleisötapauksista jne.
T2.4	Tiedotus tietöistä ja kelirikosta
T2.5	Tiedotus kiertoteistä
<b>T3</b>	<b>Tiedotus säästä ja kelistä</b>
T3.1	Tiedotus säästä ja kelistä (vallitseva ja ennustettu tilanne)
T3.2	Tiedotus kunnossapitotilanteesta
T4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista sekä tapahtumista
T6	Tiedotus joukkoliikennematkustajille (joukkoliikenteen laatuikäytävissä)
2 KYSYNNÄN OHJAUS	
KYS1	Liityntäpysäköinnin järjestäminen ja siitä tiedottaminen
3 LIIKENTEEN OHJAUS	
<b>O1</b>	<b>Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin käsittäen</b>
<b>O2</b>	<b>verkon toiminnan optimoinnin ja</b>
O3	liikennevaloetuuudet
<b>O4</b>	<b>Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein jonoista, liikkau-</b>
	<b>desta, tietöistä jne.</b>
<b>O5</b>	<b>Nopeudenohjaus</b>
<b>O6</b>	<b>Vaihtoehtoisille reiteille opastaminen</b>
O7	Kaistaohjaus (ei uusia nykyisen Kallansiltojen järjestelmän lisäksi)
4 KALUSTON JA KULJETUSTEN HALLINTA	
KAL3	Riskikuljetusten hallinta
5 HÄIRIÖHALLINTA	
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen
7 TUKI LIIKENTEEN VALVONNALLE	
<b>V1</b>	<b>Automaattinen nopeusvalvonta</b>
V2	Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajon valvonta)

Tiepiirin alueella liikennekeskus on tärkein liikenteenpalvelujen tuottaja. Se tiedottaa erityisesti keliä, liikennettä ja liikenteen häiriöitä koskevista asioista.



Se myös osallistuu häiriöiden hoitoon toimimalla yhteyslinkkinä tienkäyttäjien, palo- ja pelastusviranomaisten sekä kunnossapitourakoitsijoiden välillä. Liikennekeskus valvoo ja ohjaa Kallan siltojen kaistanohjausjärjestelmää ja muuttuvia nopeusrajoituksia. Työssään se käyttää pitkälle automatisoituja ohjaus- ja tiedotusjärjestelmiä. Liikennekeskuksen voimavaroja tulisi entistään enemmän keskittää alueelliseen liikenteen hallintaan, johon sisältyy muun muassa:

- keliongelman, ruuhkan ja muiden liikenteen häiriöiden tunnistaminen
- tieverkon linkeillä ja liittymissä koordinoitusti toteutetut liikenteen ohjaus- ja häiriönpoistotoimet, joilla hoidetaan senhetkiset tilanteet ja pyritään optimoimaan alueen tai koko verkon toiminta
- tosiaikaisen tilannetiedon tarjoaminen käyttäjille kelistä, liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä, tietöistä, kunnossapidosta jne.
- vaihtoehtojen tarjoaminen tiekäyttäjille mm. reiteistä ja kulkumuo-doista häiriötilanteissa.

Yllä mainittujen alueellisen liikenteen hallinnan toimintojen hoitaminen edellyttää liikennekeskukselta tiivistä yhteistyötä muiden toimijoiden kuten poliisin, kelikeskusten, hätäkeskusten, kuntien sekä kunnossapitourakoitsijoiden kanssa.

### **3.2 Toimintojen kehittäminen ja järjestelmäarkkitehtuuri**

Liikenteen hallinnan järjestelmien lukumäärän kasvaessa on tärkeää, että järjestelmät ovat yhteentoimivia. Järjestelmien käyttö on tehokasta, kun niiden tiedot ovat myös muiden järjestelmien käytettävissä.

Järjestelmien integrointi on työlästä ja kallista, ellei sitä oteta huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Laitetoimittajariippuvat järjestelmät sitovat järjestelmän omistajan laitetoimittajaan, eikä järjestelmän ylläpitoa ja laajentamista sekä integrointia muihin järjestelmiin voida kilpailuttaa. Näin järjestelmien ylläpito ja kehittäminen käy kalliiksi. Kun mahdolliset laajennus- ja integrointitarpeet otetaan huomioon riittävän aikaisessa vaiheessa, voidaan järjestelmän ylläpidossa, laajennuksessa ja integroinnissa muihin järjestelmiin aidosti kilpailuttaa laitetoimittajia. Tämä edellyttää, että järjestelmät ovat modulaarisia, paloittain toteutettavissa, ja että tieto siirtyy niiden välisissä avoimissa rajapinnoissa.

Savo-Karjalan tiepiirin telematiikkatoimintoja ja -järjestelmiä kehitettäessä sovelletaan olemassa olevia liikenteen telematiikan arkkitehtuurikuvauksia, eurooppalaista FRAME -puitearkkitehtuuria ja kansallista TelemArk -arkkitehtuuria. TelemArk helpottaa useiden toimijoiden yhteisten palveluiden toimintojen ja niiden välisten yhteyksien määrittelyä. FRAME -arkkitehtuurista on puolestaan hyötyä järjestelmiä kehitettäessä. Järjestelmien yhteentoimivuuden varmistamiseksi järjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa sovelletaan kotimaisia ja kansainvälisiä standardeja.



### 3.3 Liikenteen tiedotus

Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaan Tiehallinnon vastuulla oleva tiedotus on joukkotiedotusta liikenteen sujuvuudesta, säästä ja kelistä sekä ennustamattomista häiriöistä kuten onnettomuuksista ja ennalta tiedossa olevista häiriöistä kuten tietöistä ja suurista yleisötapauksista. Pääsääntöisesti tiedot välitetään tienkäyttäjän vastaanottimeen tai laitteeseen. Liikennetelematiikan kaupallisten ja lisäarvopalveluiden tuottajat huolehtivat yksilöllisten liikenteen ja matkailun tiedotuspalveluiden toteuttamisesta. (Tiehallinto 2000a).

Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen hallinnan tiedotuspalvelujen kehittämiseksi työn ohjausryhmä määritteli seuraavat painopistealueet:

- Häiriötilanteiden hoitamiseen liittyvässä tiedotuksessa keskitytään siihen, että tienkäyttäjä saa tiedot onnettomuuksista ja muista häiriöistä sekä niiden havaituista ja odotettavissa olevista vaikutuksista moottoriväylillä, kaupunkiseutujen pääteillä ja muilla valtateilla riittävän nopeasti häiriön havaitsemisesta.
- Tienkäyttäjille tiedotetaan vallitsevista ja lähiajan tiesää- ja kelioloista. Kelitiedotus toteutetaan tiejaksokohtaisina keliennusteina. Keliennusteista tiedotetaan nopeasti.
- Erityiskohteista kuten Niiralan raja-asemalta ja lauttapaikoilta voidaan tarpeen vaatiessa tuottaa tietoa jonoista ja odotusajoista.
- Pääteiden liikenteen sujuvuus kerrotaan tiejaksoittain liikennetilanne-  
luokan tai keskinopeuden avulla. Valtakunnalliset standardit edellyttävät, että moottoriväylillä ja suurimmilla kaupunkiseuduilla tieto on enintään 5 minuuttia ja muilla valtateilla enintään 20 minuuttia vanhaa. Palvelun kehittäminen aloitetaan Kuopion ja Joensuun kaupunkiseuduilla. Pitkän aikavälin tavoitteena on tuottaa tieto liikenteen sujuvuudesta yhteysväleillä Varkaus – Kuopio, Kuopio – Iisalmi, Kuopio – Joensuu, Varkaus – Joensuu ja Joensuu – Niirala. Liikenteen sujuvuutta koskevan ajantasaisen tiedottamisen kehittäminen tiepiirissä edellyttää tarkempaa kustannusten ja hyötyjen selvittämistä.

Kaikessa tiedotuksessa huomioidaan tienkäyttäjien tarpeet ja sopiva tiedon esitysmuoto. Tiedotus toteutetaan pääsääntöisesti joukkotiedotuksena ja erityisen perustelluissa kohteissa muuttuvilla opasteilla tien varressa. Tiedotus jaetaan tienkäyttäjille paikallisradioiden, Internetin, RDS –viestien ja teksti-tv:n välityksellä. Paikallisradioille hyvä liikennetiedotus on tärkeä kilpailuvaltti. Tästä syystä Internetin välityksellä annettava tiedotus liikenteen sujuvuudesta on tärkeää, sillä paikallisradiot voivat hyödyntää sitä antaessaan liikennetietoja kuulijoilleen.

Ensimmäisessä vaiheessa tiedotus sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä annetaan liikennetiedotteina. Tulevaisuudessa palvelua kehitetään siten, että vähintään kaupunkiseuduilla tieto liikenteen vallitsevasta sujuvuudesta ja häiriöistä voidaan esittää esimerkiksi värikoodattuna karttana.

Internetin avulla jaettu informaatio on käytettävissä matkaa suunniteltaessa. Sujuvuustieto tulisi olla saatavissa myös matkan aikana, koska liikennetilanteet saattavat muuttua nopeastikin. Matkan aikana annetaan yksinker-

taista ja selkeää informaatiota, jonka pohjalta autoilija voi helposti tehdä päätökset esimerkiksi reitin vaihtamisesta.

Erittäin tärkeää on, että annettu informaatio on luotettavaa heti siitä alkaen, kun palvelu otetaan käyttöön. Jos autoilija kokee saavansa virheellistä informaatiota, hänen luottamuksensa järjestelmään heikkenee oleellisesti. Tästä syystä tiedotuspalvelut toteutetaan riittävän ajantasaisina ja ne perustetaan riittävän laadukkaaseen seurantaan.

Kaupunkiseuduilla selvitetään mahdollisuudet alueen merkittävistä tapahtumista tiedottamiseen tien varteen esimerkiksi tärkeimpien liittymien yhteyteen sijoitetuilla muuttuvilla tiedotustauluilla.

### **3.4 Liikenteen ohjaus**

#### **3.4.1 Nopeusohjaus**

Muuttuvia nopeusrajoitus- ja varoitusjärjestelmiä käytetään moottoriväylillä sekä pääteiden ongelmaosuuksilla ja kaupunkiseuduilla silloin, kun toiminto on yhteiskuntataloudellisesti perusteltu. Erillisiä muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä ei toteuteta, jos tielle on odotettavissa merkittäviä parantamistoimenpiteitä. Kunkin tienparannushankkeen yhteydessä selvitetään erikseen muuttuvien nopeusrajoitusten tarve siten, että tien standardin nostamisesta saadaan täysimääräinen hyöty.

Toteutettavien järjestelmien päätoimintatapa on automaattiohjaus kelin ja liikennetilanteen mukaan. Järjestelmiä varten rakennetaan riittävä kelin ja liikenteen seuranta, jotta rajoitus on oikea yli 99 % ajasta.

#### **3.4.2 Liikenteen valo-ohjaus**

Liikennevaloja käytetään kaupunkiseutujen pääteillä turvallisuuden ja sujuvuuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi.

Kaikki olemassa olevat ja uudet liikennevalot liitetään automaattisen kaukovalvonnan piiriin. Ensisijaisesti hyödynnetään kunnissa jo olevia liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmiä. Näistä järjestelmistä liikennevalojen toimintatiedot - valot toiminnassa / pois toiminnasta / hälytysajo-ohjaus päällä - johdetaan tiepiirin liikennekeskukseen aluksi tieverkon toiminnan kannalta merkittävien liittymien liikennevaloista ja myöhemmin kaikista liikennevaloista. Kun liikennevalojen tila on tiedossa liikennekeskuksessa, helpottuu mm. liikennehäiriön sattuessa tilanteeseen parhaiten soveltuvien toimenpiteiden valinta ja niiden kohdistaminen.

Pitkän aikavälin tavoitteena on, että liikennekeskuksesta on seuranta- ja kaukokäyttöyhteys tieverkon toiminnan kannalta tärkeimpiin liikennevaloihin. Näin liikennekeskuksesta on mahdollista suorittaa poikkeustilanteissa kuten onnettomuuden, tietyön, kunnossapitotyön, hälytysajon tai suuren yleisötaphtuman yhteydessä tarvittavat kiireelliset perusohjaukset. Nämä perusohjaukset käsittävät valojen päälle ja pois päältä ohjaukset, valo-ohjelmien vaihdot sekä erikoisohjausten päälle ja pois ohjaukset. Muut liikennevalojen



toiminnan säädöt suorittaa liikennevalojen kunnossapitäjä tai muu valojen ylläpitopalvelun tarjoaja.

Liikennevaloille järjestetään säännöllinen liikennetekninen ylläpito, jotta valo-ohjelmat vastaavat mahdollisimman hyvin vallitsevaa liikennetilannetta.

### **3.5 Häiriönhallinta**

Häiriönhallinnassa keskitytään tehostamaan häiriöiden havaitsemista ja häiriötilanteiden hoitoa yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Keskeisimmät häiriötilanteiden hoidon toiminnot ovat tiedotus häiriöistä ja liikenteen ohjaus häiriökohdan ohi. Liikennekeskuksen rooli yhteyslinkkinä tienkäyttäjän, poliisin, pelastusviranomaisten ja kunnossapitourakoitsijoiden välillä korostuu, kun kunnossapidon kilpailun avautumisen myötä urakoitsijoiden määrä lisääntyy.

Tiedon saanti häiriöistä perustuu ensisijassa poliisin, pelastusviranomaisten ja tienkäyttäjien havaintoihin. Kun liikennekeskus saa tienkäyttäjältä tai automaattijärjestelmältä ilmoituksen häiriöstä, pyritään se ensin varmentamaan, jonka jälkeen lähetetään automaattisesti yhteistyökumppaneille. Tiedonvaihtoa kehitetään siten, että poliisin ja pelastusviranomaisten hätäkeskuksiin saamat ilmoitukset onnettomuuksista ja muista tieliikenteeseen vaikuttavista tapahtumista lähetetään automaattisesti myös liikennekeskukseen.

Toimintaa kehitetään siten, että moottoriväylillä, valtateiden ongelmakohteissa ja suurimmilla kaupunkiseuduilla tieto merkittävistä häiriöistä saadaan enintään 15 minuutin viiveellä ja klo 19 – 06 välisenä aikana enintään 30 minuutin viiveellä.

Liikenteen ohjausta häiriökohdan ohi tehostetaan kehittämällä yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa valmiit toimintaohjeet (ohjaus- ja tiedotustoi-menpiteiden valinta) ja varareittisuunnitelmat merkittävimpiä tieverkon osia ja häiriötilanteita varten. Myös onnettomuuspaikan jälkihoitoa nopeutetaan.

### **3.6 Tuki automaattiselle liikenteen valvonnalle**

Valtioneuvoston liikenneturvallisuuden parantamisesta tekemässä periaatepäätöksessä edellytetään, että päätieverkosta ainakin 800 km on automaattisen nopeusvalvonnan piirissä vuoteen 2005 mennessä.

Tiehallinnon valtakunnallisessa selvityksessä (Räsänen, Peltola 2001) on ehdotettu, että valvonta tulisi kohdistaa vähintään 50 km pitkille tiejaksoille, jotka kuuluvat onnettomuusmallien ja onnettomuushistorian perusteella pahimpaan onnettomuustiheysluokkaan.

Valtateiltä 5 ja 6 saatujen hyvien kokemusten pohjalta Savo-Karjalan tiepiiri edesauttaa automaattisen nopeusvalvonnan laajentamista turvallisuuden kannalta ongelmallisille (suuri onnettomuusmäärä) tiejaksoille ja kohteisiin, joissa ei ole näköpiirissä turvallisuutta parantavia tienparantamistoimia. Val-



vonnan kohdistamisessa otetaan huomioon myös ylinopeutta ajavien mahdollinen siirtyminen vaihtoehtoisille reiteille.

Automaattista punaista päin ajon valvontaa sovelletaan kaupunkiseuduilla liikenneturvallisuuden kannalta erityisin ongelmallisissa liikennevaloissa.

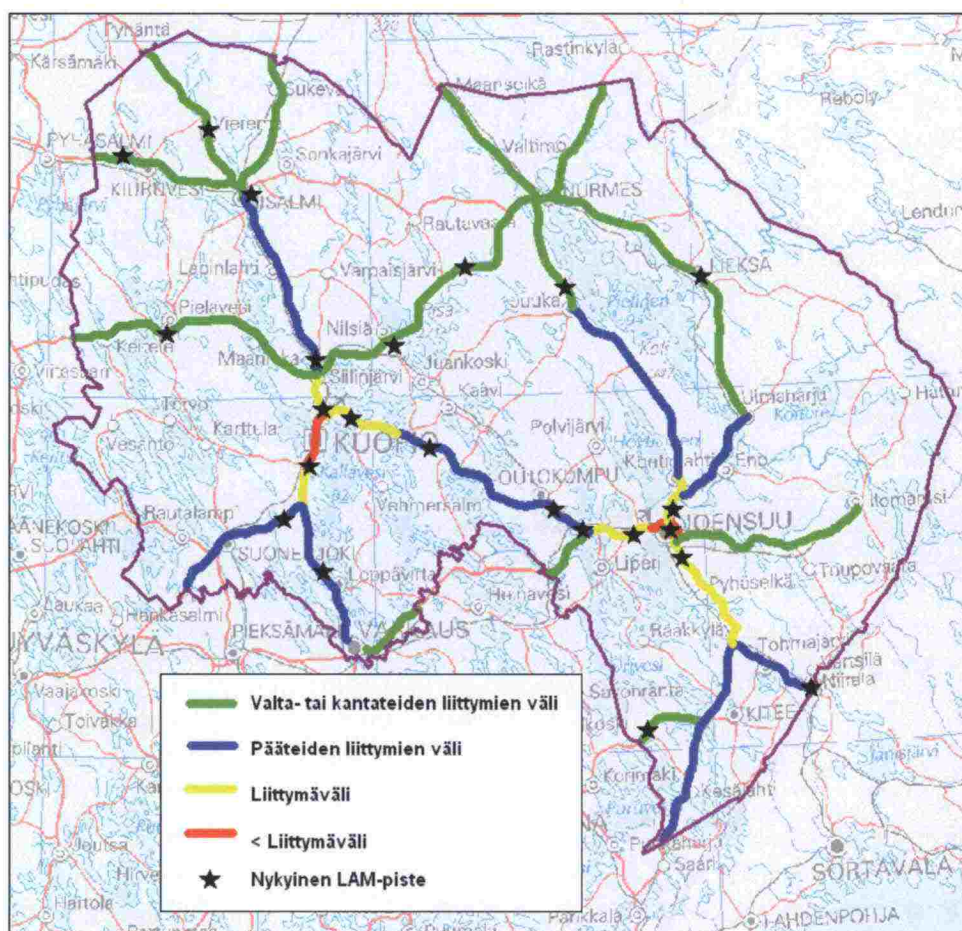
Tiehallinto vastaa automaattivalvonnan vaatimien tienvarsilaitteiden asentamisesta yleisille teille. Poliisilla on vastuu valvontakameroista ja järjestelmän käytöstä.

### 3.7 Tie- ja liikenneolojen seuranta

#### 3.7.1 Liikenteen seuranta

Liikenteen hallinnan palveluiden ja toimintojen tarvitsemat liikennetiedot kerätään taloudellisesti ja teknisesti toimivilla menetelmillä ja ratkaisuilla, jotka toteuttavat toimintojen vaatimuksista johdetut laatuvaatimukset.

Liikenteen seurannan valtakunnallisessa esiselvityksessä (Tiehallinto 2001a) määritelty tavoitetilä eri toimintaympäristöissä (liite 5) merkitsisi Savo-Karjalan tiepiirin päätieverkolla kuvan 5 mukaisia seurantalinkkipituuksia.



Kuva 5. Liikenteen seurantalinkkien tavoitteelliset pituudet.

Kuvassa 5 linkkipituus ”pääteiden liittymäväli” tarkoittaa, että kyseiseltä tiejaksolta tulisi olla saatavissa liikenteen seurantatietoa joko mittauspistetietona (LAM tai vastaava) tai linkkimittaustietona (matka-aikamittaus tai vastaava) jokaiselta pääliittymäväliltä (valta- ja kantatie tai muu merkittävän tien liittymä).

Häiriöiden havaitsemista ei perusteta automaattiseurantaan vaan se tapahtuu pääasiassa ihmishavaintoihin ja eri toimijoiden väliseen tiedonvaihtoon perustuen. Liikenteen ajantasaisessa seurannassa hyödynnetään mahdollisimman paljon nykyisiä liikennetietoja kerääviä järjestelmiä. Tiehallinnon nykyistä LAM –järjestelmää voidaan myös kehittää palvelemaan liikenteen sujuvuuden ajantasaista seurantaa.

Taulukossa 4 on esitetty tiekohtaisesti liikenteen seurannan nykytilan ja tavoitetilan ero mittauspisteiden lukumäärän perusteella. Tavoitetilan saavuttaminen edellyttäisi noin 700 000 euron kokonaisinvestointia. Ajantasaisen sujuvuuden seurannan edellyttämät vuosittaiset tietoliikennekustannukset ovat nykytekniikalla arviolta 100 000 euroa.

Taulukko 4. Liikenteen seurantalinkit nykyisin ja tavoitetilassa.

Tiejakso	Seurantalinkkien (mittauspisteiden) määrä	
	Nykytila	Tavoitetila
Vt5 Varkaus (vt23) - Vehmasmäki	1	4
Vt5 Vehmasmäki – Pitkälähti	0	3
Vt5 Pitkälähti - Vuorela	6	10
Vt5 Vuorela – Siilinjärvi	1	4
Vt5 Siilinjärvi - Iisalmi	2	4
Vt5 Iisalmi – piirin raja	0	1
Vt27 Iisalmi – Pirttimäki (piirin raja)	1	2
Kt88 Iisalmi – Aittojärvi (piirin raja)	1	1
Kt75 Siilinjärvi – Nurmes – piirin raja	2	3
Kt77 Siilinjärvi - Keitele	1	1
Vt9 Vehmasmäki – piirin raja	1	4
Vt17 Vuorela - Riistavesi	1	4
Vt17 Riistavesi – Viinijärvi	2	3
Vt17 Viinijärvi - Siilainen	2	6
Joensuun kehätie	1	8
Vt6 Joensuu – Kontiolahti	1	6
Vt6 Kontiolahti – piirin raja	1	3
Kt73 Lehmo – Lieksa - Nurmes	1	3
Kt74 Hukanhauta - Ilomantsi	0	2
Vt6 Rajavaara - Onkamo	0	3
Vt6 Onkamo - Hukanhauta	1	4
Kt70 Onkamo – Niirala	1	3
Kt71 Koivikko – Villaa	1	1
Yhteensä	28	82

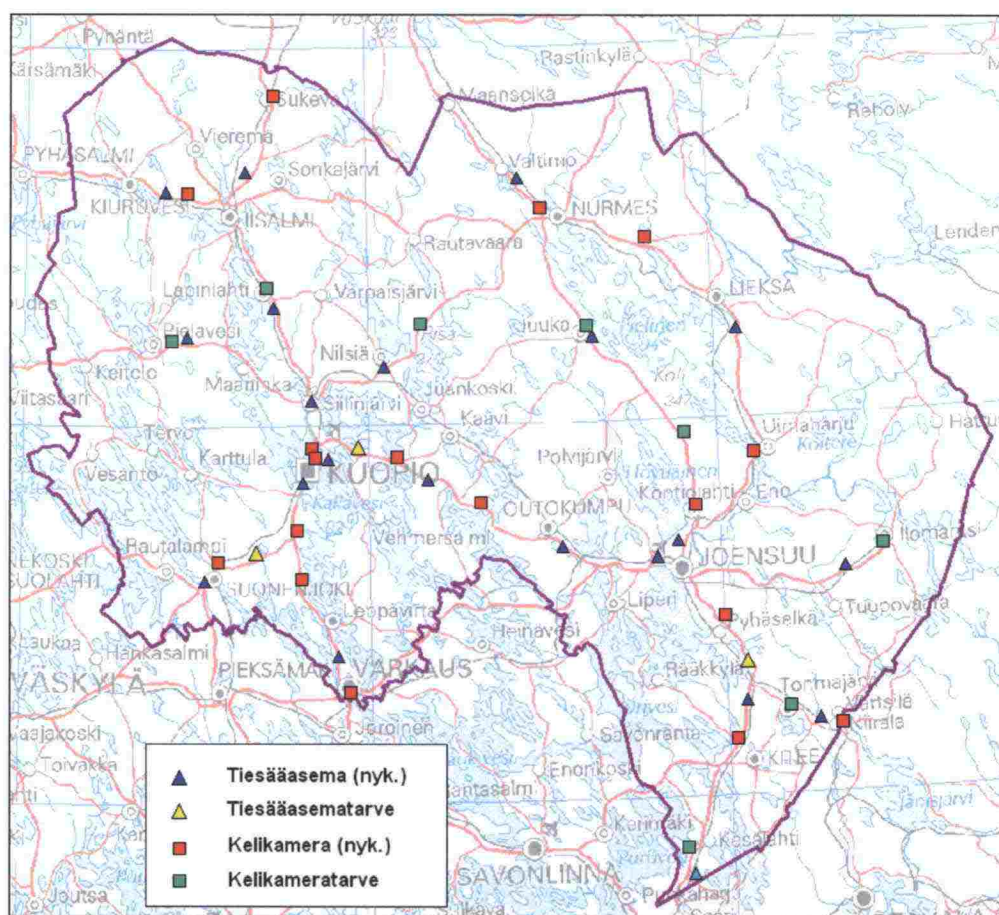
Liikenteen seurannan tavoitetilaan pyritään valtateiden tärkeimmillä osuukilla ja kaupunkiseuduilla. Tavoitetilaan edetään vaiheittain aloittamalla kehittäminen Kuopion, Joensuun ja Varkauden kaupunkiseuduilta. Liikenteen seurannan kehittäminen edellyttää kuitenkin erillistä suunnitelmaa, jossa on tarkemmin paneuduttu seurannan kehittämisen hyötyihin. Edellä esitetty tar-



kastelu antaa tietoa valtakunnallisten toimintalinjojen edellyttämästä rahoitustarpeesta.

### 3.7.2 Kelin seuranta

Savo-Karjalan tiepiirin tiesääasemien (21 kpl) ja kelikameroiden (14) sijainti on esitetty kuvassa 6. Siitä käy ilmi myös lähivuosien tiesääasemien ja kelikameroiden lisäystarve.



Kuva 6. Tiesääasemat ja kelikamerat ja niiden lähivuosien lisäystarve Savo-Karjalan tiepiirissä.

Ilmatieteen laitoksen säätutka kattaa alueen länsiosan ulottuen parhaimmillaan Joensuuhun ja Pielisen länsipuolelle. Tästä johtuen Pohjois-Karjalan itäosassa sään ja kelin seurannan peitossa puutteita. Parantamiskeinoja ovat havaintopisteiden lisääminen (kuva 6) tai uusi säätutka, joka kattaisi Pielisen itäpuolisen alueen.

Tiehallinnossa on käynnistymässä liikenneympäristön seurannan kehittämishankkeita, jotka käsittävät myös tiesään ja kelin seurannan.



## 4. TIEVERKON ONGELMAKOhteet

### 4.1 Lähtötietojen keruu ja seulonta

Ongelmakohteiden seulonnassa lähdettiin näkemyksestä, että telemaattiset ratkaisut ovat yhteiskuntataloudellisesti tarkoituksenmukaisia ja kannattavia kohteissa, joissa liikenne- ja tieolosuhteiden muuttuminen johtaa onnettomuusriskin selvään nousuun. Muuttuvia olosuhteita ovat mm. liikennetilanteen vaihtelut, kelin muuttuminen ja hirvien liikkuminen. Jos ongelmat ovat usein toistuvia, tarvitaan kiinteitä ohjaus- tai varoitusjärjestelmiä tai tiestön parantamistoimenpiteitä.

Onnettomuusaineiston avulla etsittiin tieosuudet, joissa onnettomuusmäärä jonkin muuttuvan olosuhte- tai muun tekijän vallitessa on selvästi suurempi kuin muina aikoina. Seulonta suoritettiin karttatarkasteluna vertaamalla toisiinsa vastaavien ajankohtien onnettomuusmääriä poikkeavan ja normaalitilanteen välillä.

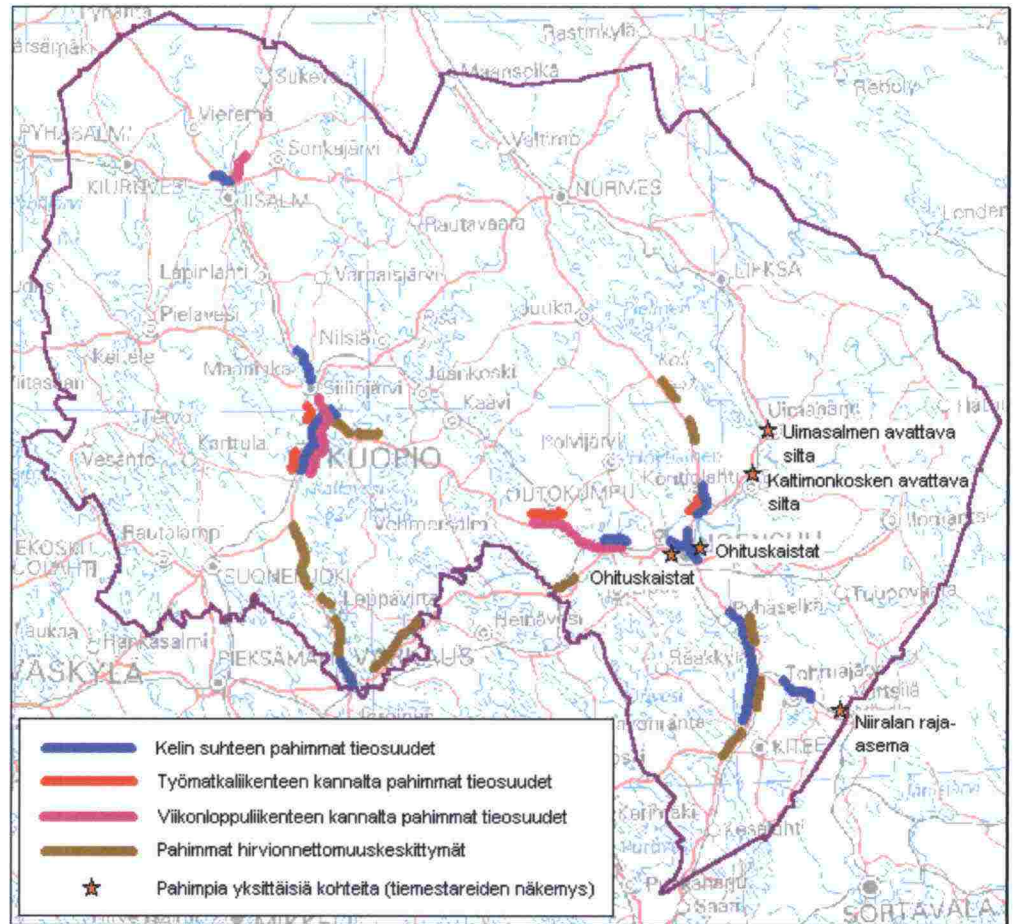
Onnettomuustiedot saatiin Tiehallinnon onnettomuusrekisteristä ja tarkastelu käsitti vuodet 1996 - 2000. Muuttuvien tekijöiden vaikutuksia selvitettiin seuraavilla vertailuilla:

- arkipäivän työmatkaliikenteen huipputuntien (klo 7.00-9.00 ja 15.00-17.00) onnettomuusmäärät verrattuna normaalitunteihin
- viikonloppuliikenteen (perjantai) onnettomuusmäärät verrattuna normaaliin arkipäivään (keskiviikko)
- huonon kelin (ajorata luminen, sohjoinen tai jäinen) onnettomuusmäärä verrattu normaalikelin onnettomuuksiin
- hirvionnettomuuksien määrä.

Työmatkaliikenteen osalta tarkasteltu tehtiin ainoastaan Kuopion ja Joensuun sisääntuloteiltä, joilla esiintyy huipputunteina merkittäviä hetkellisiä ruuhkia suurien liikennemäärien takia. Tieosilla, joilla oli tarkasteluajanjakson aikana tehty tiestön tms. parannustoimenpiteitä, verrattiin onnettomuusmäärä ennen ja jälkeen toimenpiteiden.

Tiemestareille osoitettiin kysely, jolla selvitettiin heidän näkemyksiään muuttuvien olosuhteiden vaikutuksesta ongelmiin. Tiemestareiden kannanottoja verrattiin onnettomuusaineistoon.

Kuvassa 7 on esitetty yhteenveto selvityksen perusteella ongelmallisiksi osoittautuneista tiejaksoista.



Kuva 7. Onnettomuuskartoituksen ja tiemestarikyselyn perusteella ongelmalliset tiejaksot.

Ongelmallisimmat tieosuudet keskittyvät selvästi valtateille 5, 6, 17 ja 23 sekä Niiralan raja-asemalle johtavalle kantatielle 71. Erityisesti kaupunkien läheisyydessä ongelmia esiintyy runsaasti. Seuraavissa luvuissa on ongelmakohteita eritelty tarkemmin.

#### 4.2 Kelin ongelmakohteet

Liikenteen kannalta hankalimpia keliolosuhteita ovat liukas, luminen tai sohjoinen tienpinta (etenkin, jos lunta on kasautunut ajoradalle), veden keräytyminen ajouriin, sankka sumu tai kova sade. Tällaisissa olosuhteissa onnettomuusriski kasvaa ja liikenteen ajorytmi muuttuu nykivämmäksi. Tarkastelussa rajattiin huono keli käsittämään liukasta, sohjoista tai jäistä tien pintaa, koska se osittain pitää sisällään muita edellä mainittuja olosuhteita ja aiheuttaa eniten vaaratilanteita liikenteelle.



Huonon kelin aikana tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella pahimpia tieosuuksia ovat

- valtatie 5 Varkaudessa, Kuopiossa (moottoritieosuudella) ja Siilinjärvellä
- valtatie 6 Kiteen ja Pyhäselän välillä, Joensuun ympäristössä ja Kontiolahdella
- valtatie 17 Toivalassa, Viinijärvellä ja Joensuussa
- valtatie 27 Iisalmessa
- kantatie 70 Tohmajärvellä.

Näissä kaikissa kohteissa tapahtui paljon huonon kelin onnettomuuksia, joista usea on johtanut myös henkilövahinkoihin. Tarkasteluajanjakson ensimmäisinä vuosina huonon kelin onnettomuuksia tapahtui paljon myös valtatiellä 5 Leppävirralla. Tarkasteluajanjakson loppupuolella, jolloin tieosuudella on otettu käyttöön automaattinen nopeusvalvonta, ovat onnettomuudet selvästi vähentyneet.

Keliongelmistä tuli joitakin kommentteja myös tiemestareilta. Etenkin syysajan liukasta keliä pidettiin ongelmana silloilla ja ohituskaistaosuuksilla.

### 4.3 Liikenteen sujuvuuden ongelmakohteet

Sujuvuusongelmaisia tieosuuksia Savo-Karjalan tiepiirissä on lähinnä suurimpien kaupunkien sisäänajo- ja ohikulkuväylillä. Niillä ruuhkaisuus on pääasiassa työmatkaliikenteestä johtuvaa. Ruuhkat heikentävät liikenteen sujuvuutta ja aiheuttavat vaaratilanteita kuten vaarallisia ohituksia ja peräänajoja. Suurimmat säännölliset ongelmat esiintyvät Kuopion moottoritien Siikalahden ja Karjalankadun eritasoliittymissä. Niissä katuverkon ja ramppien tasoliittymät ruuhkautuvat aamun työmatkaliikenteessä, mikä aiheuttaa rampeille pitkiä jonoja, jotka pahimmillaan ulottuvat moottoritielle saakka.

Onnettomuusanalyysissä etsittiin tiejaksoja, joilla tapahtuu onnettomuuksia arkipäivän huipputuntien aikana (klo 7-9 ja 15-17) enemmän kuin ruuhkaajan ulkopuolella (klo 9-11 ja 17-19). Myös viikonloppuliikenteen vaikutusta onnettomuusmääriin tarkasteltiin vertaamalla perjantain onnettomuusmääriä keskiviikon onnettomuusmääriin.

Työmatkaliikenteen huipputuntien aikana suhteellisesti vaarallisimpia tieosuuksia olivat

- Kuopion moottoritie Pitkälähdessä ja Vuorelan liittymän läheisyydessä
- valtatie 6 ja kantatien 73 liittymäalue
- valtatie 17 Outokummun kohdalla.

Viikonloppuliikenteen aikana tapahtui erityisen paljon onnettomuuksia

- valtatiellä 5 Kuopion ja Siilinjärven välillä sekä Iisalmessa
- valtatiellä 17 Outokummun ja Viinijärven välillä.



Muita esille nousseita kohteita olivat Niiralan raja-asema ja Puutossalmen lossi. Niiralan raja-asemalla Venäjälle menevä liikenne ruuhkautuu ajoittain. Puutossalmen lossille kertyy matkailuliikennekaudella ajoittain pitkiäkin jonoja ja odotusajat venyvät pitkeiksi, jos lossilla on kapasiteettirajoituksia (esim. pieni lossi käytössä).

#### **4.4 Muut ongelma-kohteet**

Nykyinen suuri hirvikanta aiheuttaa runsaasti hirvionnettomuuksia. Hirvionnettomuuksien riski on suurin syksyllä ja erityisesti hämärän aikaan. Tuolloin laumat ovat suurimmillaan ja hirvillä on kiima-aika.

Pahimmat hirvionnettomuuskeskittymät olivat

- valtatiellä 5 Varkauden ja Vehmasmäen välillä
- valtatiellä 6 Kiteen ja Pyhäselän sekä Varparannan ja Kopravaaran välillä
- valtatiellä 17 Toivalan ja Riistaveden välillä
- valtatiellä 23 Varkauden ja Heinäveden tiehaaran sekä Sarvikummun ja Ristikylän välillä.

Mahdollisina ongelma-kohteina tuli esille myös avattavat sillat, joita tarkastellulla tieverkolla on 7 kpl.

## 5. ONGELMAKOHTEIDEN TOIMENPITEET JA PRIORISOINTI

### 5.1 Toimenpide-ehdotukset ongelmakohteisiin

Taulukkoon 5 on koottu yhteenveto tiejaksoille ehdotetuista toiminnoista. Tiejaksoille ja kohteisiin ehdotetut uudet toiminnot on luokiteltu ensisijaisiin (suositeltaviin) toimintoihin ja lisäselvitysten perusteella tai tiestön parantamishankkeen yhteydessä harkittaviin toimintoihin. Liitteessä 6 on esitetty yksityiskohtaisempi kuvaus tiejaksoilla aikaisemmin tehdyistä toimenpiteistä, olemassa olevista suunnitelmista, havaituista ongelmista ja niiden vähentämiseksi ehdotetuista toimenpiteistä.

Taulukko 5. Tiejaksoille ja muihin kohteisiin ehdotetut toiminnot.

Tiejakso tai muu kohde	Pituus (km)	Perustoiminnot				Muut harkinnanvaraiset erityistoiminnot
		Muuttuvat nop. raj.	Muuttuvat varoitukset	Automaatt. nopeusvalv.	Tehostettu tiedotus	
Vt5 Varkaus - Leppävirta	22	+		++		
Vt5 Leppävirta - Vehmasmäki	26	+		n		
Vt5 Vehmasmäki - Pitkälähti	13	+				
Vt5 Pitkälähti - Kuopio	9	++	++		+	tapahtumatiedotus
Vt5 Kuopio - Vuorela	10	ns	ns		+	tapahtumatiedotus
Vt5 Vuorela - Siilinjärvi	10	++	++			
Vt5 Siilinjärvi - Lapinlahti	35	++	++			
Vt5 Lapinlahti - Peltosalmi	20	++	+			
Vt17 Vuorela - Riistavesi	22	++	++	++		
Vt17 Kuusjärvi - Kaavintie	7	+	+	+		
Vt17 Kaavintie - vt23	17	++	+	+		
Vt17 välillä vt23 - Ylämylly	12	++	+	+		nop.- ja lämpötilanäyttö
Vt17 Ylämylly - Joensuu	11	++	++			
Vt6 Puhos - Onkamo	28	+				
Vt6 Onkamo - Pyhäselkä	17	++		n		
Vt6 Pyhäselkä - Hukanhauta	19	++	++	n		
Joensuun kehätie	5	++	++		+	tapahtumatiedotus
Vt6 Joensuu - Kontiolahti	16	++	++	++		punaista päin ajon valv.
Vt6 Kontiolahti - Ahmovaara	42	+				
Kt70 Tohmajärvi - Niirala	20	++	++		+	sujuvuustiedotus, nopeus- ja lämpötilanäyttö
Vt23 Varkaus - Kangaslammitie	5					punaista päin ajon valv.
Vt23 Kangaslammitie - vt23	45			+		
Vt9 Vehmasmäki - piirin raja	57	+		++		
Lossipaikat	-				+	odotusaikatied. häiriötil.

n = tiejaksolla jo käytössä oleva toiminto

ns = tiejaksolla jo käytössä oleva toiminto, jota saneerataan

++ = ensisijainen ongelmien vähentämiseksi suositeltava toiminto

+ = mahdollinen toiminto, jonka tarve harkitaan lisäselvitysten perusteella tai muun parantamishankkeen yhteydessä



Yleisimmät tiejaksoille ehdotetut toiminnot ovat:

- muuttuvat nopeusrajoitus- ja varoitusjärjestelmät
- automaattinen nopeusvalvonta.

Muutamille kaupunkiseuduilla oleville tiejaksoille (Kuopio, Joensuu) ja erityiskohteisiin (Niiralan raja-asema, lossipaikat) on ehdotettu tehostettua liikenne- ja tapahtumatiedotusta muuttuvien opasteiden avulla. Valtatielle 23 Varkauden kaupungin kohdalle on ehdotettu harkittavaksi automaattista punaista päin ajon valvontaa ongelmallisimmissa liikennevaloissa.

Ongelmallisilla tiejaksoilla ja muissa ongelmakohteissa pyritään näillä tehostetun liikenteen hallinnan ja telematiikan toimenpiteillä:

- tasaamaan ajonopeuksia huonolla kelillä ja ruuhka-aikoina turvallisuuden ja välityskyvyn käyttösuhteen lisäämiseksi
- varoittamaan yllättävästä liukkaudesta
- lisäämään kuljettajan valppautta huonolla kelillä ja hirvien liikkumisaikoina
- pienentämään onnettomuusriskiä huonoissa ajo-oloissa
- säilyttämään normaali nopeusrajoitus ongelma-aikojen ulkopuolella.

## 5.2 Ehdotettujen toimenpiteiden vaikutukset ja kustannukset

Hyötykustannusanalyysiä varten arvioitiin tiejaksolle tai kohteeseen ehdotettujen toimintojen hyödyt ja haitat 7 eri vaikutusalueen suhteen. Näitä olivat

- onnettomuudet
- tieverkko ja sen kustannukset
- kalusto ja sen käyttökustannukset
- palvelun laatu ja saavutettavuus
- aika ja täsmällisyys
- melu, päästöt ja energia
- tienkäyttäjien arvostukset ja kokema mukavuus.

Suurimmat hyödyt kertyvät onnettomuuskustannussäästöistä. Sen lisäksi muita merkittäviä hyötyjä ovat kunnossapitokustannusten ja suolaustarpeen väheneminen. Laskelmissa on otettu huomioon mm. huonolla kelillä alennettujen nopeusrajoitusten vaikutus matka-aikojä lisääjänä tekijänä. Tienkäyttäjien kokema matka-aikojen ennustettavuuden ja turvallisuuden paraneminen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon tienkäyttäjä olisi valmis maksamaan eri palveluista. Laskelmat tehtiin myös ilman em. arvostus- ja mukavuustekijöitä, koska niitä ei huomioida muissakaan tiestön parantamishankkeiden hyötykustannuslaskelmissa.

Vähäliikenteisillä tieosuuksilla hyödyt saavutetaan pääasiassa onnettomuuskustannusten vähenemisen ja tienkäyttäjien arvostuserien kasvun kautta. Näillä tiejaksoilla matka-aikasäästöt jäävät sen verran vähäisiksi, etteivät telematiikkainvestoinnit muodostu kannattavaksi.

Investointi- ja käyttökustannukset arvioitiin tiejakson pituuden ja yksikkökustannusten (mk/km, mk/km/vuosi) perusteella. Yleisten koko tieverkkoa koskevien tiedotustoimintojen kustannukset jyvitetään tieosuuksille vuotuisen liikennesuorituksen perusteella. Hyöty-kustannuslaskelmien tulokset ja käytetyt kustannusten laskentaperusteet on esitetty liitteessä 7.

### 5.3 Tiejaksojen priorisointi ja hankkeiden toteuttamisjärjestys

Tiejaksot on järjestetty toteuttamisen ajoituksen kannalta tarkoituksenmukaisiin ja realistisiin ryhmiin taulukossa 6. Tiejaksojen toimenpiteet on luokiteltu karkeasti vuosina 2002 – 2005, 2006 – 2010 ja vuoden 2010 jälkeen toteutettaviin. Taulukossa on esitetty myös laskelmat toimenpiteillä saatavista keskimääräisistä hyödyistä ja hyöty-kustannussuhteista. Ajoituksen harkintaan ovat vaikuttaneet hankkeiden hyöty-kustannus-laskelmien lisäksi sellaiset asiat kuten muuttuvista tekijöistä aiheutuvien onnettomuuksien määrät, liikennemäärät, telematiikkatoimenpiteiden suunnittelutilanne sekä kytkentäjäreämpien tienparantamishankkeiden toteuttamiseen.

Automaattisen nopeusvalvonnan kohteiden osalta lähtökohtana on ollut valtioneuvoston liikenneturvallisuuden kehittämistä tekemässä periaatepäätöksessä edellytetty kohteiden määrän nostaminen koko maassa 800 kilometriin. Tiepiirin osalta nämä ohjelmaan ehdolla olevat kohteet on valittu tieverkollisin perustein. Valinnassa on kuultu myös poliisin mielipidettä.

Kaikkien tiejaksoille vuosina 2002 – 2010 esitettyjen toimenpiteiden kustannukset ovat 4,1 milj. euroa ja niiden vuosittaiset käyttökustannukset 0,3 milj. euroa. Vuoden 2010 jälkeen jää vielä lähes 3 miljoonan euron investoinnit.

Tiejaksoittainen tarkastelu on vielä suhteellisen karkea. Hankkeiden toteutus riippuu mm. tienpidon kokonaisrahoituksen kehityksestä sekä telematiikkaratkaisujen teknisen laadun ja hinnan kehityksestä. Tiejaksojen sisältämien toimenpiteiden toteuttamista harkitaan erikseen vuosittain uusittavissa tienpidon hankeohjelmissa.

Telemaattisia ratkaisuja ei kannata suunnitella ennalta kovin tarkasti tekniikan nopean kehityksen vuoksi. Telematiikan mahdollisuudet tulee kuitenkin ottaa huomioon tiehankkeiden suunnitteluohjelmia laadittaessa. Silloin kun perinteisiä teiden parantamishankkeita on vireillä, telemaattiset ratkaisut tulee kytkeä osaksi näiden parantamistiehankkeiden suunnittelua ja toteuttaa samanaikaisesti niiden kanssa. Savo-Karjalan tiepiirissä tämä koskee vilkkaimpia tieosia valtateilla 5, 6 ja 17.



Taulukko 6. Telematiikkahankkeiden karkea ajoitus, niiden kustannukset, hyödyt ja H/K-suhde. Käyttökustannukset ja hyödyt 10 vuoden ajalle.

Tiejakso	Kustannukset [1000 €]		Hyödyt [1000 €]		H/K-suhde arvio	
	Rak.	Käyttö	ei arv.	kaikki	ei arv.	kaikki
<b>Ajoitus 2002 - 2005</b>						
Vt5 Pitkälähti – Kuopio	610	10	700	3150	0,2	4,4
Vt17 Vuorela – Riistavesi	310	30	2500	3200	4,8	6,2
Vt17 Kaavintie – vt23	240	20	350	750	0,8	1,8
Vt17 välillä vt23 – Ylämylly	170	10	350	1050	1,4	4,0
Vt9 Vehmasmäki – piirin raja	760	60	700	800	0,5	0,6
Vt5 Varkaus – Leppävirta	290	20	1150	1350	2,5	3,0
Vt23 Varkauden kohdalla	60	10	1000	1400	7,1	9,9
<b>Yhteensä 2002 -2005</b>	<b>2440</b>	<b>160</b>				
<b>Ajoitus 2006 - 2010</b>						
Kt70 Tohmajärvi – Niirala	160	10	900	1150	3,4	4,2
Joensuun kehätie	130	10	650	1850	3,3	9,8
Vt6 Joensuu – Kontiolahti	240	20	900	1950	2,2	4,8
Vt6 Onkamo – Pyhäselkä	130	10	700	800	3,3	3,9
Vt5 Lapinlahti – Peltosalmi	170	10	800	1400	3,0	5,5
V23 Kangaslammin tie – vt17	280	20	1250	1350	2,8	3,0
Vt17 Kuusjärvi - Kaavintie	100	10	400	650	2,4	4,0
Vt5 Siilinjärvi – Lapinlahti	300	30	1050	1750	1,9	3,3
Vt5 Leppävirta – Vehmasmäki	190	20	450	650	1,3	1,8
<b>Yhteensä 2006 - 2010</b>	<b>1700</b>	<b>140</b>				
<b>Ajoitus 2010 jälkeen</b>						
Vt17 Ylämylly – Joensuu	730	10	700	2250	0,9	2,7
Vt6 Pyhäselkä – Hukanhauta	160	20	250	1000	0,7	3,0
Vt5 Vehmasmäki – Pitkälähti	860	20	650	1000	0,7	1,0
Vt5 Vuorela – Siilinjärvi	660	10	200	1750	0,3	2,3
Vt6 Puhos – Onkamo	210	20	1000	1100	2,7	2,9
Vt6 Kontiolahti – Ahmovaara	300	20	850	900	1,8	1,9
<b>Yhteensä 2010 jälkeen</b>	<b>2920</b>	<b>100</b>				
<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>7060</b>	<b>400</b>				

ei arv. = ei sisällä tienkäyttäjän arvostuksia ja kokemia mukavuushyötyjä  
 kaikki = sisältää kaikki arvostustekijät

Tiejaksojen sisältämistä toimenpiteistä on edellä kerrotun tarkastelun jälkeen muodostettu ajanjaksolle 2002 – 2005 nykynäkymien mukaan mahdollisimman realistiset hankkeet. Hankkeet poikkeavat jonkin verran rajaukseltaan ja sisällöltään taulukon 6 mukaisista tiejaksoista. Hankkeita muodostettaessa on mm. jätetty pois tiejaksojen tarkasteluissa esillä olleita tarkempaa suunnittelua edellyttäviä toimintoja. Muuttuvien nopeusrajoitusten yhteyteen esitettyjä automaattisen nopeusvalvonnan toimenpiteitä ei myöskään ole vielä tässä vaiheessa sisällytetty hankkeisiin. Automaattisen valvonnan lisäämistä harkitaan valtakunnallisen ohjelman tuloksien perusteella.

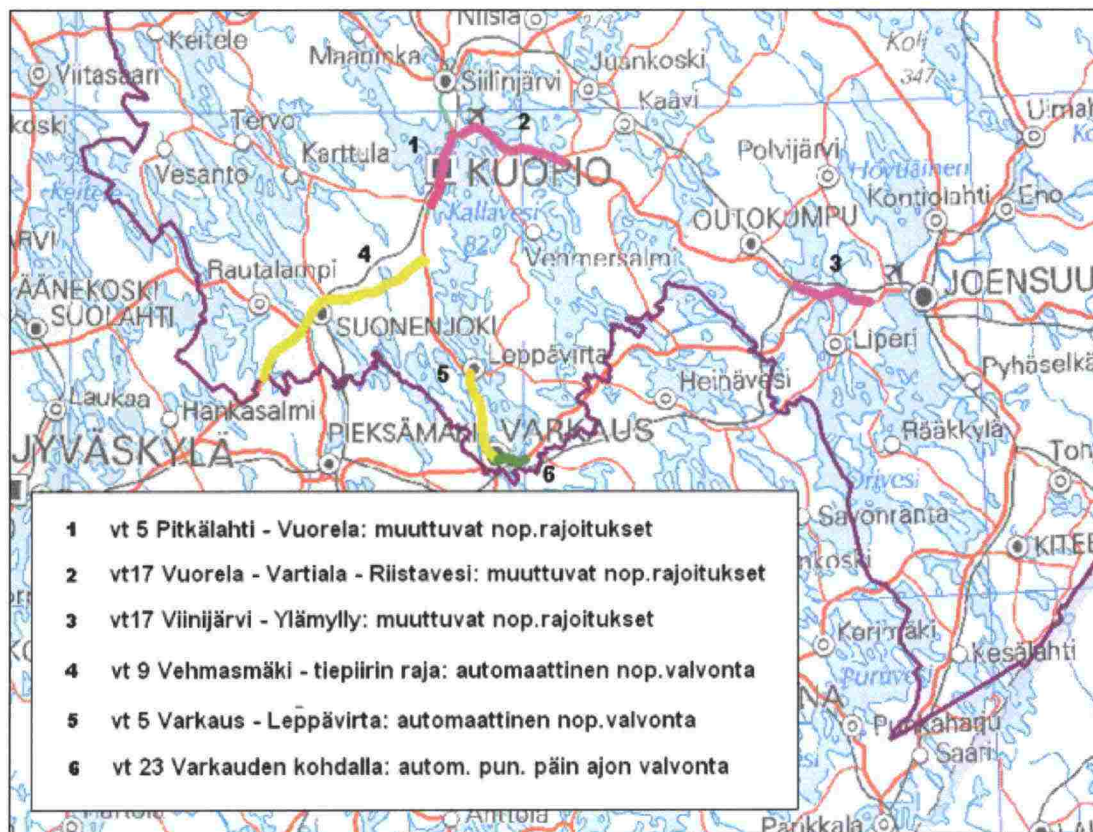


Vuosina 2002 – 2005 ehdotetaan toteutettaviksi seuraavat telematiikkahankkeet (kuva 8):

- **valtatie 5, Pitkälähti – Vuorela:** sisältää nykyisen Kellolahti – Vuorela –välin ohjausjärjestelmän muuttamisen automaattisesti kelin ja liikenteen mukaan säätyväksi sekä muuttuvien nopeusrajoitusten ja varoitusten ulottamisen välille Pitkälähti – Kellolahti
- **valtatie 17, Vuorela – Vartiala – Riistavesi:** muuttuvat rajoitukset ja varoitukset; Vartialan Riistaveden välillä muuttuvat ratkaisut on kytkettävä osaksi vireillä olevaa tienparannushanketta
- **valtatie 17, Viinijärvi - Ylämylly:** muuttuvat rajoitukset
- **valtatie 9, Vehmasmäki – tiepiirin raja:** automaattinen nopeusvalvonta
- **valtatie 5, Varkaus – Leppävirta:** automaattinen nopeusvalvonta
- **valtatie 23, Varkauden kohdalla:** automaattinen punaista päin ajon valvonta liikennevaloissa.

Koko ajanjakson 2002 – 2005 hankkeiden kustannukset ovat 1,8 milj. euroa ja käyttökustannukset arviolta 0,12 milj. euroa vuodessa.

Hankkeisiin ei sisälly työn kuluessa esille tullut tarve lisätä tapahtumatiedotamista Kuopion ja Joensuun kohdalla. Niihin eivät myöskään sisälly tiedottaminen liikenteen sujuvuudesta Niiralan raja-asemalla. Nämä asiat on tarvittaessa syytä ottaa erillisen suunnittelun kohteeksi. Suunnitteluun ja hankkeiden toteuttamiseen tulisi osallistua myös yhteistyökumppaneiden.



Kuva 8. Kaudella 2002 - 2005 toteuttavaksi ehdotetut hankkeet.



## 6. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Selvityksen tarkoituksena on ollut muodostaa tiepiirin käsitys siitä, miten vuonna 2001 valmistuneet Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat tulisi ottaa huomioon tiepiirin toiminnassa. Tarkastelua käytetään apuna tiepiirin suunnittelu- ja toteuttamishajelmien laatimisessa.

Selvityksen tuloksena on muodostettu käsitys siitä, millaisilla telemaattisilla ratkaisuilla on mahdollisuus parantaa tiepiirin päätieverkon tiejaksojen liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Eri tiejaksoille on ehdotettu erilaisia yhdistelmiä telematiikkatoimenpiteistä, joita ovat mm. kelin ja liikenteen mukaan tapahtuva automaattinen ohjausjärjestelmä, muuttuvat nopeusrajoitukset ja varoitustaulut, automaattinen nopeusvalvonta sekä tapahtumatiedotustaulut.

Tiejaksoille ehdotettujen telematiikkatoimenpiteiden kustannukset ovat yhteensä noin 7 milj. euroa ja niiden vaatimat vuosittaiset käyttökustannukset arvioitiin 0,4 milj. euroksi. Suurin osa kohteista on yhteiskuntataloudellisesti hyvin kannattavia. Tiejaksot ryhmiteltiin karkeasti toteuttamismahdollisuuksien perusteella kolmeen luokkaan: vuosina 2002 – 2005, vuosina 2006 – 2010 ja vuoden 2010 jälkeen toteutettavat kohteet.

Vuosien 2002 – 2005 kohteet käytiin läpi tarkemmin ja niistä muodostettiin ehdotus tänä ajanjaksona toteutettaviksi hankkeiksi:

- **valtatie 5, Pitkälähti – Vuorela:** sisältää nykyisen Kellolahti – Vuorela –välin ohjausjärjestelmän muuttamisen automaattisesti kelin ja liikenteen mukaan säätyväksi sekä muuttuvien nopeusrajoitusten ja varoitusten ulottamisen välille Pitkälähti – Kellolahti
- **valtatie 17, Vuorela – Vartiala – Riistavesi:** muuttuvat rajoitukset ja varoitukset
- **valtatie 17, Viinijärvi – Ylämylly:** muuttuvat rajoitukset
- **valtatie 9, Vehmasmäki – tiepiirin raja:** automaattinen nopeusvalvonta
- **valtatie 5, Varkaus – Leppävirta:** automaattinen nopeusvalvonta
- **valtatie 23, Varkauden kohdalla:** automaattinen punaista päin ajon valvonta liikennevaloissa

Koko ajanjakson 2002 – 2005 hankkeiden kustannukset ovat 1,8 milj. euroa ja käyttökustannukset arviolta 0,12 milj. euroa vuodessa.

Hankkeisiin ei sisälly muuttuvien opasteiden ja taulujen käyttö tapahtumatiedottamiseen pääteillä Kuopion ja Joensuun kohdalla. Niihin ei myöskään sisälly tiedottaminen liikenteen sujuvuudesta Niiralan raja-asemalla. Nämä asiat on tarvittaessa syytä ottaa erillisen suunnittelun kohteeksi. Yhteistyökumppanit tulisi saada osallistumaan suunnitteluun ja hankkeiden toteuttamiseen.

Selvityksessä tiejaksoille esitetyt telematiikkaratkaisut tulee ottaa huomioon perinteisten tiehankkeiden suunnittelussa ja niiden toteutuksen ohjelmoin-

nissa vilkkaimmilla tieosuuksilla valtateillä 5, 6 ja 17. Kiireellisin kohde on muuttuvien nopeusrajoitusten huomioonottaminen valtatiellä 17 välin Vartiala – Riistavesi tienparantamishankkeessa.

Automaattisten nopeusvalvontakohteiden toteuttaminen valtatiellä 9 välillä Vehmasmäki – piirin raja sekä valtatiellä 5 välillä Varkaus - Leppävirta liittyy valtioneuvoston periaatepäätökseen liikenneturvallisuuden parantamisesta. Siinä tavoitteena on lisätä automaattisen valvonnan kohteita koko maassa 800 kilometriin. Kohteiden suunnittelussa on vielä syytä kuulla paikallispoliisia.

Liikenteen hallinnan valtakunnallisten linjausten mukaan liikennetiedottamisessa keskitytään joukkotiedottamiseen. Savo-Karjalan tiepiirissä on liikennetiedottamisessa on keskitytty keli- ja häiriötiedottamiseen. Nämä palvelut tuottaa tiepiirin liikennekeskus yhdessä muiden tiepiirien liikennekeskusverkon kanssa. Lähivuosina on tarpeen erityisesti kehittää tiedotusta liikenteen häiriöistä ja häiriötilanteiden hoitamista. Häiriöiden hallinta edellyttää yhteistyön ja tiedonkulun parantamista poliisin, pelastusviranomaisten, urakoitsijoiden ja liikennekeskuksen välillä. Liikennetiedottamisen kehittäminen edellyttää sääasemien, kelikameroiden ja liikenteen mittauspisteiden lisäämistä.

Tiehallinnon valtakunnallisten liikenteen hallinnan toimintalinjojen mukaan lähivuosien painopiste on ajantasaisen liikenteen seurannan kehittäminen. Ajantasaisella liikenteen seurannalla pyritään mm. kehittämään tiedottamista liikenteen sujuvuudesta. Selvityksessä on tarkasteltu päätieverkolla valtakunnallisten kriteerien edellyttämää mittauspisteiden määrää. Nykyisin niiden määrä on 28 pistettä. Valtakunnalliset kriteerit edellyttävät tavoitetilanteessa 82 mittauspistettä. Täydentäminen edellyttää arviolta 700 000 euron investointia ja se vaatisi noin 100 000 euron vuosittaiset tietoliikennekustannukset nykyisellä tekniikalla.

Savo-Karjalan tiepiirissä liikenteen sujuvuuden ongelmat ovat yleensä hyvin lyhytkestoisia ja usein ne kytkeytyvät onnettomuuksiin, tietöihin tai muihin vastaaviin liikenteen häiriöihin. Ajantasaisen seurannan kehittäminen edellyttääkin tarkempaa suunnittelua, jossa on paneuduttava erityisesti seurannan kehittämisestä saatavien hyötyjen tutkimiseen.



## LÄHDELUETTELO JA LÄHTÖTIEDOT

Kulmala R., Hyppönen R., Lähesmaa J., Manunen O., Oinas J., Pajunen-Muhonen H., Pesonen H., Ristola T. (LVM 1998). Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. Liikenneministeriön julkaisu 59/1998. Helsinki 1998. 116 s.

Karhumäki, Timo (2001). Liikenteen hallinta tiepidon tuotteena. Tiehallinnon selvityksiä 3/2001, Tiehallinto, Helsinki. 118 s.

Liikenneministeriö 2000. Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. Arkkitehtuurikuvaus. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B:5/2000. Helsinki 2000. 95 s.

Räsänen Mikko, Peltola Harri (2001). Automaattisen nopeusvalvonnan kohdentaminen. Ehdotus valvonnan piiriin tulevista uusista tiejaksoista. Luonnos 28.9.2001. Tiehallinto. Tie- ja liikenneolojen suunnittelu.

Tiehallinto 2000a. Liikenteen hallinnan toimintalinjat. Tiehallinto, Liikenteen palvelut, Helsinki. 11 s.

Tiehallinto 2000b. Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 – 2005. Tielaitoksen selvityksiä 50/2000. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri, Helsinki. 64 s.

Tiehallinto 2000c. Uudenmaan tiepiirin liikenteen seurannan yleissuunnitelma. Tielaitoksen selvityksiä 63/2000. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri, Helsinki. 41 s.

Tiehallinto 2001a. Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys. Tiehallinnon selvityksiä 19/2001, Tiehallinto, Helsinki. 55 s.

Tiehallinto 2001b. Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat - taustaraportti. Tiehallinto, Helsinki. 69 s.

## LIITELUETTELO

1. Määritelmiä
2. Työpajoihin osallistuneet
3. Valtakunnalliset liikenteen hallinnan palvelut ja toiminnot
4. Savo-Karjalan liikenteen hallinnan palvelut ja toiminnot (ns. palvelukonsepti)
5. Liikenteen seurannan tavoitteet ei toimintaympäristöissä
6. Tiejaksoille ehdotetut liikenteen hallinnan ja telematiikan toiminnot
7. Liikenteen hallinnan toimintojen hyötykustannusanalyysit tiejaksoittain sekä kustannusten laskentaperusteet



## MÄÄRITELMIÄ

## MÄÄRITELMIÄ

Seuraavassa on esitetty käytetyt oleelliset määritelmät Pohjoismaiden tieteknisen liiton jaosto 53:n (PTL 53) julkaiseman telematiikkasanaston mukaisesti.

**Ajoneuvon identifiointi**

Fordonsidentifiering  
Vehicle identification

Ajoneuvon yksiselitteinen tunnistaminen

**Ajoneuvon (ominaisuuksien) tunnistaminen**

Fordonsigenkänning  
Vehicle recognition

Yksittäisen ajoneuvon tiettyjen ominaispiirteiden määrittäminen ajoneuvon tunnistamiseksi tien eri kohdissa

**Alueellinen liikenteen ohjaus**

Tieverkon linkeillä ja liittymissä koordinoitusti toteutetut liikenteen ohjaustoimet, kuten valo-ohjaus, ramppiohjaus ja kiertotieohjaus, joilla pyritään optimoimaan koko verkon toiminta

**Häiriönhallinta**

Trafikstörningshantering  
Incident management

Liikennehäiriön havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen ja liikenteen ohjaaminen normaalien liikenneolojen palautumiseen saakka

**Häiriön havaitseminen**

Störningsdetektering  
Incident detection

Epätavallisen liikennetilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, mukaanlukien onnettomuus

**Häiriötiedot**

Störningsinformation  
Incident information

Tiedot liikenteen häiriöistä

**Häiriötietojen tuottaminen, häiriön raportointi**

Störningsrapportering  
Incident reporting

Häiriön ominaispiirteitä koskevan määrämuotoisen tiedon tuottaminen erilaisten liikenteen hallinnan (osa)toimintojen käyttöön

**Hätäilmoitusten hallinta**

Larmhantering  
Emergency call management

Hätäilmoitusten vastaanottaminen ja tunnistaminen sekä tarvittavien toimenpiteiden käynnistäminen ja ohjaaminen

**Kiertotieohje**

Omledningsinformation  
Diversion advice

Tiedot suositeltavasta kiertotiestä

**Liikennehäiriö**

Trafikstörning  
Traffic incident

Poikkeuksellinen liikennetilanne, joka vaikuttaa haitallisesti normaaliin liikenteeseen (myös onnettomuus)

**Liikennetietojen kerääminen**

Insamling av trafikdata  
Traffic data collection

Paikkaan ja aikaan liittyvien liikenteen ominaisuuksien, kuten liikennemäärän, nopeuden ja käyttöasteen ja niiden muutoksien, kerääminen

**Liikennetilannetiedot**

Information om aktuell trafiksituation  
Traffic status information

Tiedot vallitsevasta liikennetilanteesta

**Liikennevaroitukset**

Trafikvarning  
Traffic warning

Tiedot vallitsevista tai ennustetuista liikenteen häiriöistä

**Liikenneympäristön olosuhteiden seuranta;** Sää-, keli- ja ympäristöolojen seuranta

Övervakning av omgivningsförhållanden

Ambient condition monitoring

**Liikenteenhallinta**

Vägtrafikledning

Traffic management

Tieliikenteelle olennaisen ajantasaisen sää- ja ympäristötiedon kerääminen ja tilanteen arviointi

Liikennevirtojen (ihmis-, ajoneuvo- ja tavara- virtojen) hallinta kysynnän hallinnan toimenpiteillä, liikennetiedolla, liikenteenohjauksella ja muilla keinoilla liikennejärjestelmän pitämiseksi käytettävissä, ruuhkautumattomana ja turvallisena, tavoitteena saastumisen minimointi sekä liikenteen sujuvuuden ja matkustajien mukavuuden parantaminen

Ajantasaisen liikennetilannetta koskevan tiedon kerääminen ja tilanteen arviointi

**Liikenteen seuranta**

Trafikövervakning

Traffic monitoring

**Liikenteen telematiikka**

Vägtransporttelematik, väginformatik

Transport telematics

Tietojenkäsittelytekniikkaa ja tietoliikennetekniikkaa ajoneuvoissa ja infrastruktuurissa hyödyntävät menetelmät, jotka tukevat tai toteuttavat liikenteen hallinnan palveluja

**Onnettomuustietojen**

**tuottaminen,** onnettomuuden raportointi

Olycksrapportering

Accident reporting

Onnettomuuden ominaispiirteitä koskevan määrämuotoisen tiedon tuottaminen erilaisten liikenteen hallinnan (osa)toimintojen käyttöön

**Ruuhkavaroitus, jonovaroitus**

Kövarning

Queue warning, Congestion warning

Kuljettajien varoittaminen havaitusta tai ennustetusta ruuhkasta tietyllä tiestön osalla

**Tien tilan seuranta**

Vägförhållandeövervakning

Road status monitoring

Tien pintaa ja tieympäristön laitteiden tilaa koskevan tiedon kerääminen ja tilanteen arviointi

**Yleisötapahtuma**

Evenemang

Event

Ennalta tiedossa oleva tilaisuus, kuten urheilutapahtuma, yleisöesitys, mielenosoitus ja juhla

Muut käytetyt oleelliset määritelmät on esitetty seuraavassa:

**Kiinteä seuranta**

Fixed monitoring

Liikenteen tai muiden ominaisuuksien seuranta käyttäen kiinteitä tiedonkeruuyksiköitä

**Liikkuva seuranta**

Mobile monitoring, dynamic monitoring

Liikenteen tai muiden ominaisuuksien seuranta käyttäen liikkuvia tiedonkeruuyksiköitä, automaattista paikannusta jne.

**Pistekohtainen seuranta**

Point monitoring

Liikenteen tai muiden ominaisuuksien seuranta määritellyssä pisteessä

**Stateginen liikenteenhallinta**

Strategic traffic management

Toimet, joilla hoidetaan mahdolliset tulevat tilanteet liikenneverkolla

**Taktinen liikenteenhallinta**

Tactical traffic management

Toimet, joilla hoidetaan senhetkiset tilanteet liikenneverkolla

**Tieosakohtainen seuranta**

Section monitoring

Liikenteen tai muiden ominaisuuksien seuranta määritellyllä tieosalla

**Yhteysväli**

Kahden määritellyn paikkakunnan välinen liikenneyhteys



## TYÖPAJOIHIN OSALLISTUNEET

## TYÖPAJOIHIN OSALLISTUNEET

Nimi	Organisaatio	Työ- paja 1	Työ- paja 2
Timo Hulkko (pj.)	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Matti Tuiremo	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Hannu Ruotsalainen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Pasi Patrikainen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Raimo Kaikkonen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Terhi Nissinen	Savo-Karjalan tiepiiri		X
Raimo Kangaskoski	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Timo Särkkä	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Tommi Huttunen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Veikko Taivainen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Hannu Korhonen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Jarmo Tihmala	Savo-Karjalan tiepiiri	X	X
Hilkka Rakka	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Martti Hämäläinen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Jukka Karjalainen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Asko Pöyhönen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Martti Leppänen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Paavo Kosunen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Hannu Nurmi	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Kyllikki Komulainen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Ari Varonen	Savo-Karjalan tiepiiri	X	
Ari Tuomainen	Kaakkois-Suomen tiepiiri	X	
Magnus Nygård	Tiehallinnon keskushallinto	X	X
Jouko Kohvakka	Pohjois-Savon Liitto	X	X
Kari Riikonen	Pohjois-Karjalan Liitto	X	
Juha af Hällström	Kuopion kaupunki / Tekninen virasto		X
Heikki Kähärä	Kuopion Matkailupalvelu Oy		X
Jouko Miikkulainen	Varkauden kaupunki / Tekninen virasto		X
Marja-Liisa Leikas	Varkauden kaupunki	X	
Martti Varis	Joensuun kaupunki / Tekninen virasto	X	
Timo Ritala	Joensuun kaupunki / Tekninen virasto	X	
Teuvo Löfman	Liikkuva poliisi, Kuopio		X
Jari Oinas	Traficon Oy	X	X
Klas Hytönen	Talentek Oy	X	
Eija Riihimäki (siht.)	Talentek Oy	X	X

## Liikenteen hallinnan palvelut ja toiminnot

(Lähde: Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri, Liikenneministeriö 2000)

Kursivoidut toiminnot sisältyvät TelemArk-arkkitehtuuriin rajapintoina.

1.	LIIKENTEEN TIEDOTUSTOIMINNOT	SISÄLTÖ	TRAFFIC INFORMATION
T1	Tiedotus kulkumahdollisuuksista	Tiedot vaihtoehtoisista kulkumuodoista, niiden reiteistä, aikatauluista ja tariffeista	Information on alternative transport possibilities
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	Information on level of service, incidents and road works
T3	Tiedotus säästä ja kelistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta säästä ja kelistä	Information on weather and road conditions
T4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista	Tiedot nähtävyyksistä ja muista reitin matkustajaa kiinnostavista kohteista, majoittumismahdollisuuksista sekä muista matkailupalveluista ja -kohteista. Matkan suunnittelua sekä varauksia tukevat tiedot	Information on routes, travel and tourist services
T5	Tiedotus pysäköintitarjonnasta	Tiedottaminen vallitsevasta ja ennustetusta pysäköintitilanteesta	Real-time parking information
T6	Tiedotus joukkoliikennematkustajille	Tiedot joukkoliikenteen käyttäjille pysäkeillä, terminaaleissa ja ajoneuvoissa	Passenger information
2.	KYSYNNÄN OHJAUKSEN TOIMINNOT	SISÄLTÖ	DEMAND MANAGEMENT
KYS1	Liityntäpysäköinti	Liityntäpysäköinti ja toimenpiteet, jolla se tehdään helppokäyttöisemmäksi, esim. tosiaikainen tiedotus, paikanvaraus ja integroitu maksunperintä	Park and ride
KYS2	Kutsujoukkoliikenne	Joukkoliikennepalvelujen tuottaminen matkustajien yksilöllisiä tarpeita (lähtö- ja määräpaikka, aika jne.) vastaavasti tilauskeskuksen avulla	Demand responsive public transport
KYS3	Matkojen yhdistäminen	Suurasiaikkaiden (suurten matka- ja matkalippumäärien maksajat kuten kunnat, läänit, LM, KELA, oppilaitokset jne.) matkojen ja matkaketjujen optimointi eri liikennevälineitä hyödyntämällä.	
KYS5	Tienkäyttömaksut	Erlaisia keinoja periä poliittisiin päätöksiin perustuva maksu tien käytöstä (esim. verotus, ruuhka- ja aluemaksut, tie-, silta- ja tunnelitullit jne.)	Road pricing
KYS7	Pääsyn säätely	Henkilöiden tai ajoneuvojen tietylle alueelle tai tiettyihin paikkoihin pääsyn säätely automaattisen tunnistuksen ja pääsyoikeuksien tarkistuksen avulla	Access control
KYS8	Joukkoliikenteen maksunperintä	Maksuvälineen käyttäminen joukkoliikennepalvelun käytön yhteydessä	Public transport payment
KYS9	Usean palvelun maksunperintä	Saman maksuvälineen käyttäminen usean liikenne- ja muunkin palvelun käytön yhteydessä	Integrated payment
3.	LIIKENTEEN OHJAUSTOIMINNOT	SISÄLTÖ	TRAFFIC CONTROL
O1	Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin	Liikenteen ohjaaminen liittymässä ja väyläosuudella liikennevaloilla	Intersection and road section signal control
O2	Verkon ohjaaminen liikennevaloin	Tieverkon linkeillä ja liittymissä koordinoitusti toteutettu liikenteen valo-ohjaus, jolla pyritään optimoimaan koko verkon toiminta	Network signal control



O3	Liikennevaloetuudet	Tietyille tienkäyttäjryhmille annettu etuus valo-ohjauksisissa liittymissä, tiejaksolla tai -verkolla	Traffic signal priority
O4	Paikallinen varoittaminen muuttuvin opastein	Kuljettajien paikallinen varoittaminen muuttuvilla tienvarsioasteilla havaitusta tai ennustetusta vaarasta tietyllä tiestön osalla	Local variable message signing
O5	Nopeudenohjaus	Ulkoisten toimenpiteiden toteuttaminen ajonopeuksien ohjaamiseksi	Speed control
O6	Vaihtoehtoistille reiteille opastaminen muuttuvin opastein	Vaihtoehtoisten reittien viitoittaminen ja/tai reittiohjeiden antaminen muuttuvilla opasteilla	Variable direction signing
O7	Kaistaohjaus	Ohjaustoimien toteuttaminen nopeuksien ohjaamiseksi, kaistojen sulkemiseksi ja/tai niiden ajosuunnan muuttamiseksi	Lane control
4.	<b>KALUSTON JA KULJETUSTEN HALLINTA</b>	<b>SISÄLTÖ</b>	<b>FLEET MANAGEMENT</b>
KAL1	<i>Joukkoliikennekaluston hallinta</i>	Joukkoliikennekaluston seuranta, häiriötilanteiden havaitseminen, kuljetusten suunnittelu ja kaluston ohjaus	Public transport fleet management
KAL3	Riskikuljetusten hallinta	Viranomaisten toimet riskiaineiden ja -tavaroiden kuljetusten ohjaamiseksi ja valvomiseksi	Hazardous goods management
KAL5	<i>Kunnossapitokaluston ja -toimintojen hallinta</i>	Teiden ja katujen kunnossapitotarpeen havaitseminen ja ennakointi sekä tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen, toimenpiteiden seuranta ja ohjaaminen	Maintenance operation and fleet management
KAL6	<i>Hälytysajoneuvojen hallinta</i>	Toimet hälytysajoneuvojen ohjaamiseksi ja valvomiseksi	Emergency vehicle management
5.	<b>HÄIRIÖNHALLINNAN TOIMINNOT</b>	<b>SISÄLTÖ</b>	<b>INCIDENT MANAGEMENT</b>
HÄH1	Liikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	Epätavallisen liikennetilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, mukaan lukien onnettomuus	Incident detection
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Liikennehäiriön havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen ja liikenteen ohjaaminen normaalien liikenneolojen palautumiseen saakka	Incident management
HÄH3	<i>Joukkoliikenteen häiriötilanteiden havaitseminen</i>	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen	Public transport disturbance detection
HÄH4	<i>Joukkoliikenteen häiriötilanteiden hoitaminen</i>	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittavien toimenpiteiden toteutus (esim. tiedotus, kaluston ohjaus jne.)	Public transport disturbance management
6.	<b>KULJETTAJAN TUKI-JÄRJESTELMÄT</b>	<b>SISÄLTÖ</b>	<b>ADVANCED DRIVER ASSISTANCE</b>
KULJ2	Dynaaminen ajonopeuden säätäminen	Muuttuva ajonopeuden säätö, joka perustuu tiestä ja ajo-olosuhteista saataviin tietoihin.	Dynamic cruise control
KULJ9	<i>Reittiopastus</i>	Tiedot valittujen kriteerien mukaisesta reitistä määräpaikkaan	Route guidance
KULJ10	<i>Hätäpalvelut</i>	Hätätilanteen (onnettomuus, ajoneuvon rikkoontuminen jne.) havaitseminen ja tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen avun saamiseksi paikalle	Emergency services
KULJ11	<i>Automaattinen nopeusrajoituksen pakottaminen</i>	Ajoneuvon automaattinen maksiminopeuden pakottava säätö vallitsevan nopeusrajoituksen mukaan	Automated speed adaptation

7.	VALVONTA-JÄRJESTELMÄT	SISÄLTÖ	ENFORCEMENT
V1	Automaattinen nopeusvalvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan nopeusrajoituksen noudattaminen	Speed enforcement
V2	Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajo)	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan ettei ajeta päin punaista valoa	Enforcement of red light driving
V3	Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan, että vaaralliset kuljetukset noudattavat annettuja kuljetusehtoja kuten sallittuja reittejä ja kuljetusajankohtaa	Hazardous goods monitoring
V4	Automaattinen kuljetusten painon valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan että (raskaat) ajoneuvot eivät ylitä suurimpia sallittuja akseli- ja kokonaispainoja	Weigh in motion
V5	Automaattinen kaistan käytön valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan ettei tietyille ajoneuvoille varattua kaistaa käytä muut ajoneuvot	Lane monitoring



CN = cellular networks, SMS = lyhytviesti

TMC = RDS/TMC -pohjaiset käyttöliittymät

VMS = kaikenkattavat muuttuvat opasteet

Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys  
Telematiikka ja hyödyntävät liikenteen hallinnan palvelut

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma / Raja: Tieshallinnon päävastuulla olevat toiminnot

Savo-Karjalan tiepiiriin soveltuvat toiminnot työn ohjausryhmän suorittaman arvioinnin ja työpajoissa saadun palautteen perusteella

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso tavoite-tilassa	Kattavuus tavoite-tilassa	Tiedon ”muoto” raja-pinnassa	Loppukäyttäjän käyttö-liittymä	Kom-mentti	Vaikutukset		Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Meu, päästöt, energia	Arvostukset, mukavuus	Tarvittavat panostukset	H/K-suhde-arvio
1.	Liikenteen tiedotustoiminnot															
T1	Tiedotus kulkumahdollisuuksista	Tiedot reiteistä, lauttapaikoista ja aikatauluista	Reitti, jolla lauttayhteyksiä aikatauluista	Symbolit kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC, VMS, mahd. CN?		Verkko ja sen kustannukset			Saavutettavuus paranee						
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta	Ajantasainen (3 - 5 min) / tuore (15 - 25 min) liikennetietoa Pääteiden runkoverkko: Matka-aikaennuste pääliittymävalittain Ruuhiakseli 10 / 30 min viiveellä Ongelmakohteet: Ruuhkatieto Kaupunkiseudut: liittymäväli	Muoto: teksti, jolla lauttayhteyksiä aikatauluista	Symbolit kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla	Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus				Vähentää ruuhkautumista, matka-alkoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus ruuhka-ajkojen matka-alkasummaan 0,2%	-	Vähäinen positiivinen vaikutus (0,3% ruuhkien aikaiseen energiankulutukseen ja päästöihin)	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 1 mk/kk/käyttäjää	=> Kattava liikenteen seurantajärjestelmä päätieverkolla. => Lyhyen aikavälin ennustemenetelmät	
T2.1	Tiedotus sujuvuudesta verkolla	Ajantasainen (3 - 5 min) / tuore (15 - 25 min) liikennetietoa Pääteiden runkoverkko: Matka-aikaennuste pääliittymävalittain Ruuhiakseli 10 / 30 min viiveellä Ongelmakohteet: Ruuhkatieto Kaupunkiseudut: liittymäväli	Muoto: teksti, jolla lauttayhteyksiä aikatauluista	Symbolit kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla	Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), mutta suurempi kuin yllä		-		Kuten edellä, vaikutus on kuitenkin suurempi koska häiriöiden vaikutus itsessään suurempi.	Häiriöstä aiheutuvien uusien, sekundaaristen onnettom. määrä vähenee. Vaikutus on 4%:n riskin alenema sekundaarionnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus, hieman suurempi kuin yllä (0,6%)	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 3 mk/kk/käyttäjää	=> Tiedonvaihto-järjestelmän kehittäminen LK -AHK - poliisi => Häiriötietokannan kehittäminen => LK-Tieto	> 1
T2.2	Tiedotus onnettomuuksista	Ajantasainen liikennetietoa härätyksestä (ylin. viive > 10 min) Sisältö: paikka, vaikutus, kesto	Koko verkko	"LAM-taulukot" TMC-viestit Symbolit kartalla	Radio, Teksti-TV, puh, Internet TMC TMC-viestit Symbolit kartalla		Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), mutta suurempi kuin yllä		-		Kuten edellä, vaikutus on kuitenkin suurempi koska häiriöiden vaikutus itsessään suurempi.	Häiriöstä aiheutuvien uusien, sekundaaristen onnettom. määrä vähenee. Vaikutus on 4%:n riskin alenema sekundaarionnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus, hieman suurempi kuin yllä (0,6%)	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 3 mk/kk/käyttäjää	=> Tiedonvaihto-järjestelmän kehittäminen LK -AHK - poliisi => Häiriötietokannan kehittäminen => LK-Tieto	> 1
T2.3	Tiedotus muista häiriöistä	Ajantasainen liikennetietoa härätyksestä (ylin. viive > 10 min) => Toimimattomat ohjauslaitteet, yleisötapahtumat, lauttaliikenteen häiriöt jne. => Sisältö: paikka, vaikutus, kesto	Koko verkko	"Taulukot" TMC-viestit Symbolit kartalla	Radio, Teksti-TV, puh, Internet TMC TMC-viestit Symbolit kartalla		Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus		-		Vaikutus häiriöstä aiheutuvien ruuhka-ajkojen matka-alkasummaan 1 %.	Häiriöstä aiheutuvien onnettomuuksien määrä vähenee. Vaikutus on 4%:n riskin alenema häiriöstä aiheutuville onnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus (0,6% häiriön alkais- ja vaikutusalueella olevaen)	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 2 mk/kk/käyttäjää	=> Tiedonvaihto-järjestelmä (ks. toiminto T2.2) => Kaikki liikennevalot kaukovalvontaan	> 1
T2.4	Tiedotus tietöistä ja kielirikosta	Ajantasainen liikennetietoa härätyksestä (ylin. viive > 10 min) Sisältö: paikka, vaikutus, kesto Kielirikko	Koko verkko	"Tietö-taulukot" TMC-viestit Symbolit kartalla	Radio, Teksti-TV, puh, Internet TMC TMC-viestit Symbolit kartalla		Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus		-		Vähentää ruuhkautumista, matka-alkoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus tietöalueiden matka-alkasummaan 1%	-	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 1 mk/kk/käyttäjää	Tietö-tietokanta (olemassa)	> 1
T2.5	Tiedotus kiertotiestä	Lauttapaikkojen yhteydessä	Koko verkko	Teksti / Taulukko TMC-viestit Reitti kartalla	Radio, Teksti-TV, Internet TMC TMC-viestit Reitti kartalla		Välillisesti (tasaa) ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus		-	Saavutettavuus paranee	Vähentää ruuhkautumista, matka-alkoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus kohdeosuuksien ongelman aikaiseen matka-alkasummaan 2%	-	Positiivinen vaikutus vähäisen käyttäjien, mutta ympäristöaltistus kasvaa kiertotien varrella. Kokonaisvaikutus negatiivinen, mutta vähäinen	Matka-ajkojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 2 mk/kk/käyttäjää	Kiertotietokanta	> 1



CN = cellular networks, SMS = lyhytviesti

TMC = RDS/TMC -pohjaiset käyttöliittymät

VMS = kaikenkattavat muutuvat opasteet

Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys  
Telematiikkaa hyödyntävät liikenteen hallinnan palvelut

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma / Rajaus: Tiehallinnon päävastuulla olevat toiminnot  
Savo-Karjalan tiepiiriin soveltuvat toiminnot työn ohjausryhmän suorittaman arvioinnin ja työpajoissa saadun palautteen perusteella

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso tavoite-tilassa	Kattavuus tavoite-tilassa	Tiedon ”muoto” raja-pinnassa	Loppu-käyttäjän käyttö-liittymä	Kom-menti	Vaikutukset		Kalusto- ja käyttö-kustan-nukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia	Arvostukset, mukavuus	Tarvittavat panostukset	H/K- suhde- arvio
T3	Tiedotus säästä ja kelistä						Verkko ja sen kustannukset									
T3.1	Tiedotus säästä ja kelistä	Ajantasainen tilanne ja keliennuste 24 h	Koko verkko	”Kelitaulukot” TMC-viestit ? Kellikamerakuva	Radio, Teksti-TV, Internet TMC		Vähentää kunnossapidon tarvetta ja samalla tehostaa kunnossapitoa. Säästövaikutus ehkä 10%.	Vähentää kunnossapitoluoston tarvetta ( ehkä 3%)	Saavutettavuus haja-asutusalueilla ja alhaisilla kunnossapitoluokilla paranee hieman	Parantaa matka-aikojen ennustettavuutta ja lyhentää niitä paremman ajoituksen vuoksi. Vaikutus vaikeiden ja huonojen ajo-olojen matka-aikasummaan 1%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oloissa n. 4%	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oloissa n. 1%	Suolan käyttö vähenee ehkä 25%	Matka-aikojen ennakoitavuus ja koettu turvallisuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä 5 mk/kk/käyttäjää	Keskittää 5 km/kk merkitsee 10 mk/kk talvikaudella.	2. x
T3.2	Tiedotus kunnossa-pitotilanteesta	Ajantasainen tieto liukkauden torjunnan etenemisestä	Koko verkko, merkitystä alemman kp-luokan teillä		CN ?	organisatoriset esteet rajoittavat nykyisin	-	Tehostaa kunnossapitoluoston käyttöä	Saavutettavuus haja-asutusalueilla ja alhaisilla kunnossapitoluokilla paranee, enemmän kuin yllä	Parantaa matka-aikojen ennustettavuutta ja lyhentää niitä paremman ajoituksen vuoksi. Vaikutus vaikeiden ja huonojen ajo-olojen matka-aikasummaan 0,5%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oloissa n. 1%		Suolan käyttö vähenee ehkä 5%	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuutta on hieman, suuruus ehkä keskimäärin 1 mk/kk/käyttäjää	Kunnossapidon seurantatyökalut	0.5 - 1.5? Jos CN, niin > 1
T4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheis-palveluista	Tiedot nähtävyyksistä ja muista kiinnostavista kohteista, majoittumis-mahdollisuuksista sekä tapahtumista.	Kaupunkien ja merkittävien kohteiden läheisyydessä													
T5	Tiedotus pysäköinti-tarjonnasta	Ajantasainen + lähiajan ennuste	Kuopio, Joensuu: sisäntuloteille koskien keskusten kokonaistilannetta ?	Vapaiden paikkojen määrä alueittain : tai on/ei	VMS sisäntuloteiden varsilla ? CN		hyvin vähäinen välillinen - positiivinen vaikutus	Keskustan liikkeiden saavutettavuus paranee hieman	Lyhentää matkoja ja matka-aikoja hieman.					Mukavuus paranee, henkiökohtainen maksuhaluukkuus ehkä 1 mk/kk/käyttäjää		Jos CN, niin > 1
T6	Tiedotus joukko-liikenne-matkustajille	Ajantasainen aikataulutiedotus joukkoliikenteen laatuikäytävissä	Kuopio, Joensuu: sisäntulotiet ja laatuikäytävät		VMS pääteiden pysäkeillä, CN	Rahoitukseen osallistuminen	hyvin vähäinen välillinen - positiivinen vaikutus	Lisää saavutettavuutta joukkoliikenteen käyttäjille, palvelun laatu paranee	Vähäinen vaikutus matka-aikoihin				Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Mukavuus paranee, henkiökohtainen maksuhaluukkuus ehkä 2 mk/kk/käyttäjää		0.x
2.	Kysynnän ohjauksen toiminnot															
KYS1	Liityntäpysäköinti															
KYS1.1	Tiedotus tienvarressa liityntäpysä-köinnistä ja siihen liitty-västä joukko-liikenteestä			Paikkatarjonta, vuorovälit, lähtöajat	VMS sisäntuloteiden varsilla, CN	Rahoitukseen osallistuminen	Välillinen positiivinen vaikutus (tiedotuksen osuus on pieni osa siitä)	Joukkoliikennekaluston käyttö tehostuu (tiedotuksen osuus pieni)	Keskustan saavutettavuus paranee, palvelun laatu paranee (tiedotuksen osuus vain pieni osa tästä)	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matka-aikasummaan ehkä 0,05%, mutta tiedotuksen osuus vain pieni osa tästä)			Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Mukavuus ja ennakoitavuus paranee, maksuhaluukkuus ehkä 2 mk/kk/käyttäjää (liityntäpysäköijä)	100.000 mk/piste käyttökust. 5.000 mk/v	



CN = cellular networks, SMS = lyhytviesti  
TMC = RDS/TMC -pohjaiset käyttöliittymät  
VMS = kaikentyyppiset muuttuvat opasteet

Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys  
Telematiikkaa hyödyntävät liikenteen hallinnan palvelut

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma / Rajaus: Tiehallinnon päävastuulla olevat toiminnot

Savo-Karjalan tiepiiriin soveltuvat toiminnot työn ohjausryhmän suorittaman arvioinnin ja työpajoissa saadun palautteen perusteella

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso tavoite-tilassa	Kattavuus tavoite-tilassa	Tiedon "muoto" rajapinnassa	Loppukäyttäjän käyttöliittymä	Kom- mentti	Vaikutukset Verkko ja sen kustannukset	Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia	Arvostukset, mukavuus	Tarvittavat panostukset	H/K- suhde- arvio
3. Liikenteen ohjaustoiminnot															
O1, O2, O3	Liittymien ja väylien ohjaus valoin; verkon optimointi; liikennevalot	Ajoituksen säännöllinen tarkistus, Liikennevalojen hallintajärjestelmä ja kaukovaivonta; Kaupunkiseuduilla, hälytysajoneuvojen etuudet	Kaikki liikennevalot kaukovaivontaan Etuudet kaupunkiseuduilla	Liikennetietoa liikennekeskukseen	Valo-opastimet	Käyttöliittymää myöten Tiehallinnon; "optimointi" yhteistyön avulla	Tehostaa verkon käyttöä (ehkä 2%)	Tehostaa joukkoliikennekaluston käyttöä (ehkä 2% etuusinjoijen osalta)	Lisää saavutettavuutta joukkoliikenteen käyttäjille, palvelun laatu paranee	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matka- aikasummaan ehkä 1%	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus osan) kasvu syö positiivisesta	Vähäinen positiivinen vaikutus (alituksen kasvu syö positiivisesta osan)	Ajomukavuus, koettu sujuvuus paranee	20.000 mk/liittymä	2.x - 3.x
O4	Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein kuten: jono, liukkaus, tietyö, jne	Oikeaan osunut varoitus 99 % tilanteista	Kattaviksi todetut kohteet moottoriväyillä ja pääteiden runkoverkolla	liikennetietoa liikennekeskukseen	VMS	Käyttöliittymää myöten Tiehallinnon; VMS:lle rajapinta- määrittely tarpeen	Vähäinen välinen vaikutus	-	-	-	Ongelmatilanteiden onnettomuusriski vähenee noin 5-10%	-	Koettu turvallisuus paranee maksuhalukkuuttakin yleisöllä on (ehkä 1 mk/ohiajokerta varoitettuna)	70.000 - 500.000 mk/km käyttökust. 2.000 - 7.000 mk/km/v	
O5	Nopeuden-ohjaus	Oikeaan osunut rajoitus 99 % ajasta	Kattaviksi todetut kohteet moottoriväyillä ja pääteiden runkoverkolla	liikennetietoa liikennekeskukseen	VMS	Käyttöliittymää myöten Tiehallinnon; on paineita lisätä (myös > nop); periaatekanta määritettävä	Tehostaa verkon käyttöä (varustetuilla osuuksilla ehkä 1%)	-	-	Lisännee hieman matka-aikoja turvallisesti käytettynä	Vähentää onnettomuuksia huonoissa oloissa 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Koettu turvallisuus paranee, maksuhalukkuuttakin on		1.x
O6	Vaihtoehtoisille reiteille opastaminen	Oikeaan osunut 99 % tilanteista	Mahdollinen lossien, avattavien siltojen ja jääteiden yhteydessä	liikennetietoa liikennekeskukseen	VMS ja kiinteät merkit	Käyttöliittymää myöten Tiehallinnon	Tehostaa verkon käyttöä (varustetuilla osuuksilla ehkä 1%)	ruuhkaisina aikoina enemmän	-	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matkasummaan osuudella ehkä 1%	Vähäinen positiivinen vaikutus onnettomuuksiin	Vähäinen positiivinen vaikutus	Ajomukavuus, koettu sujuvuus paranee	Muuttuvat infotaulut 200.000 mk / opastuspiste	0.5 - 1.5
O7	Kaisto-ohjaus (ei tarvetta kallansillan nyk. järj. lisäksi)	Oikeaan osunut ohjaus 99 % tilanteista	≥ 2x2 tunnellit Ei toden-näköinen Kallan siltojen lisäksi	liikennetietoa liikennekeskukseen	VMS	Käyttöliittymää myöten Tiehallinnon	Tehostaa tunnelien käyttöä ja etenkin hoitoa ja pysymistä käytössä	Tehostaa kunnossapito- ja pelastuskaluston käyttöä	Yliäpitää tunnelin pysymistä käytössä	Vähentää ruuhkautumista ja parantaa ennustettavuutta jonkin verran. Vaikutus ruuhka-aikojen matkasummaan tunnelissa 1,5%	Ongelmatilanteiden onnettomuusriski vähenee kunnossapitotöiden ja häiriöiden aikana 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Koettu turvallisuus paranee, mukavuuskin	1.000.000 mk/km käyttökust. 20.000 - 40.000 mk/km/v	
4. Kaluston ja kuljetusten hallinta															
KAL3	Riskikuljetusten hallinta	?	?	?	?		-	Tehostaa riskikuljetuksia ja niihin käytetyn kaluston käyttöä	-	pitää sisälleen myös lievealueelle kohdistuvat vaikutukset	Vähentää riskikuljetusten onnettomuusriskiä 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Kansalaisten koettu turvallisuus paranee		0.5 - 1.5
5. Häiriöhallinnan toiminnot															
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Saumaton viranomaisyhteistyö; "avustuspalvelut"; "romut sivuun nopeasti" (poikkeus-tilanteet)	Koko verkko	Kts. T2.1-T2.4	Kts. T2.1-T2.4		Tehostaa verkon käyttöä	Tehostaa pelastus- ja kunnossapitokaluston käyttöä		Vaikutus häiriöstä aiheutuvien ruuhka-aikojen matkasummaan 2 %	Häiriöstä aiheutuvien onnettomuuksien määrä vähenee. Vaikutus on 8%:n riskin alenema häiriöstä aiheutuville onnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus (1% häiriön aikaisen ja vaikutusalueella olevain)	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, mukavuus, koettu turvallisuus		2.x



Savo-Karjalan tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys  
Telematiikkaa hyödyntävät liikenteen hallinnan palvelut

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma / Raja: Tiedonhallinnon päävastuulla olevat toiminnot

CN = cellular networks, SMS = lyhytviesti  
TMC = RDS/TMC -pohjaiset käyttöliittymät  
VMS = kaikenlaiset muutuvat opasteet

Savo-Karjalan tiepiiriin soveltuvat toiminnot työn ohjausryhmän suorittaman arvioinnin ja työpajoissa saadun palautteen perusteella

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso tavoite-tilassa	Kattavuus tavoite-tilassa	Tiedon ”muoto” raja-pinnassa	Loppu-käyttäjän käyttö-liittymä	Kom-mentti	Vaikutukset			Tarvittavat panostukset				H/K-suhde-arvio
							Verkko ja sen kustannukset	Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia	Arvostukset, mukavuus	
7.	Valvontajärjestelmät													
V1	Automaattisen nopeusvalvonta		Polisin kanta ratkaisee käyttökohteet		Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	-	-	Hyvin vähäinen	Vähentää onnettomuuksia 15-20%	Vähäinen positiivinen, melu vähenee	Jotkut kokevat negatiiviseksi	2.x
V2	Automaattisen risteysvalvonta (punaista päin ajo)		Polisin kanta ratkaisee käyttökohteet		Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	-	-	Hyvin vähäinen	Vähentää onnettomuuksia 15-20%	-	Jotkut kokevat negatiiviseksi	2.x Euroopassa ollut noin 4, meillä lienee alhaisempi
V3	Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta					-	-	Kuljetuskaluston käytön tehostuminen vähäisessä määrin	-	Vaarallisten aineiden kuljetusten täsmällisyys paranee	Vähentää vaarallisten aineiden kuljetusten onnettomuusriskiä 20%	Ympäristökatastrofen riski vähenee	Koettu turvallisuus	2.x
V4	Automaattisen kuljetusten painon valvonta						Ohjaa raskaan kaluston sijoittumista, säästöt verkon hoidossa	Vähäinen negatiivinen vaikutus	Ohjaa raskaan kaluston sijoittumista	Vähäinen	Vähentää raskaan liikenteen onnettomuusriskiä keskimäärin 5%	Vähäinen positiivinen	Koettu turvallisuus	0.5 - 1.5
V5	Automaattisen kaistan käytön valvonta		Erityiskaistat kaupunkien sisään-tulo- ja kehäteillä		Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	Prioriteettikaluston käyttö tehostuu (kaistan käyttöön oikeutetut)	-	Hyvin vähäinen, parannusta kaistan käyttöön oikeutetuilla	Vähäinen positiivinen vaikutus, mahdollistaa toisaalta kaistoahjauksen positiivisen vaikutuksen	-	Jotkut kokevat negatiiviseksi	1.x 0.5 - 1.5



Taulukko 1. Liikenteen sujuvuustiedon ominaisuustekijöiden tavoitteellinen laatutaso eri toimintaympäristöissä (Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys 2001).

Toimintaympäristö	Tiedon ominaisuustekijän tavoitteellinen laatutaso				
	Mittaus-tarkkuus	Luotetta-vuus	Viive	Saatavuus	Seurantatiheys
TY1: Moottoriväylät	Korkea	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Korkea
TY2: Pääteiden runkoverkko	Hyvä	Hyvä	Matala	Matala	Hyvä... matala (1)
TY3: Päätieverkon ong.koht.	Korkea	Korkea	Korkea	Korkea	Hyvä... matala (2)
TY4: Pääkaupunkiseutu	Korkea	Hyvä	Korkea	Korkea	Korkea
TY5: Suuret kaupunkiseudut	Korkea	Hyvä	Korkea	Hyvä	Korkea... hyvä (3)
TY6: Muut tiet	Matala	Matala	Matala	Matala	Matala

(1) Matala laatutaso riittää vähäliikenteisillä osuuksilla.

(2) Matala laatutaso riittää kohteissa, joissa ongelman syy muu kuin liikennemäärä.

(3) Hyvä laatutaso on riittävä ei-ruuhkautuvilla tiejaksoilla.

Taulukko 2. Liikenteen sujuvuustiedon seurantatiheyden laatutasoluokat eri toimintaympäristöissä (Liikenteen seurannan valtakunnallinen esiselvitys 2001).

Toimintaympäristö	Laatutaso (= seurantalinkin pituus)					
	Matala		Hyvä		Korkea	
	Piste-mittaus	Linkki-mittaus	Piste-mittaus	Linkki-mittaus	Piste-mittaus	Linkki-mittaus
TY1: Moottoriväylät	Järjestelmäliittymien <sup>1</sup> tai moottoriväylän päätepisteiden tai pääteiden liittymien väli	Järjestelmäliittymien tai moottoriväylän päätepisteiden tai pääteiden liittymien väli	Liittymäväli	Liittymäväli	Pitkällä liittymävälillä (> 10 km) vähintään 2 seurantalinkkiä	Liittymäväli
TY2: Pääteiden runkoverkko	Valta- tai kantateiden liittymien väli	Valta- tai kantateiden liittymien väli	Seurantalinkin pituus enintään 40 km, jos palvelutaso saattaa jollakin tieosalla laskea niin, että liikenne on hidasta (SPR <sup>2</sup> < 75%) tai jopa pysähtelee tai seisoo		Seurantalinkin pituus enintään 20 km, jos palvelutaso saattaa jollakin tieosalla laskea niin, että liikenne on hidasta (SPR < 75%) tai jopa pysähtelee tai seisoo	
TY3: Pääteiden ongelmakohdat	Pääteiden liittymien väli	Pääteiden liittymien väli	Liittymäväli	Liittymäväli	Enintään 2 km tai liittymäväli (jos < 2 km)	5 minuutin vapaa matka-aika tai liittymäväli (jos < 5 min)
TY4: Pääkaupunkiseutu	Pääteiden liittymien väli	Pääteiden liittymien väli	Liittymäväli	Liittymäväli	Liittymäväli + erilliset linkit ruuhkautuvien liittymien vaikutusalueella	
TY5: Suuret kaupunkiseudut	Pääteiden liittymien väli	Pääteiden liittymien väli	Liittymäväli	Liittymäväli	Liittymäväli + erilliset linkit ruuhkautuvien liittymien vaikutusalueella	
TY6: Muut tiet	Ei autom. seurantaa	Ei autom. seurantaa	Ei autom. seurantaa	Ei autom. seurantaa	Ei autom. seurantaa	Ei autom. seurantaa

<sup>1</sup> Järjestelmäliittymällä tarkoitetaan kahden moottoriväylän eritasoliittymää. A-tyypin liityntäliittymä on moottoriväylän ja valta- tai kantatien liittymä. B-tyypin liityntäliittymä palvelee läheisyydessä olevia maankäyttöalueita kuten kuntakeskuksia tai kaupunkien aluekeskuksia.

<sup>2</sup> SPR (speed reduction ratio) = vallitsevan liikennevirran keskinopeuden ja vapaan liikennevirran nopeuden suhde



Liite 6 1 (5)

Ehdotus telematiikan hyödyntämisestä Savo-Karjalan tiepiirin päteillä havaittujen ongelmien vähentämisessä

Tien no. Kohteen numero	Tiejakson kuvaus		Vuosien 1996-2000 aikana toteutetut parantamistoimenpiteet	Suunnitellut (mukana hankkeissa) parantamistoimenpiteet	Ongelmakuvaus	Liikenteen hallinnan ja telematiikan toiminnot ja niiden perustelut									
	Tiejakson alkamis- ja päättymiskohta	Liikennemäärä 1998 [ajon/vrk] ja nopeusrajoitusten jakautuminen 60 / 80 / 100 km/h				Muuttuvat nop.raj.	Muuttuvat var.merkit	Liikenne-valot	Autom. nop. valv.	Pun. päin ajon valv.	Sujuvuus ja häiriöt	Nopeus- ja lämpötila	Tapahtumat	Priorisointi I = toteutus v. 2002 – 2003 II = toteutus v. 2004 – 2005 III = toteutus v. 2006 – 2010 IV = toteutus vuoden 2010 jälkeen	
VT5 <b>1</b>	Varkaus - Leppävirta 4.900 – 5.800 80: 4 km 100: 18 km	Pi-tuus [km] 22	Rakennettu ohituskaistoja ja tien suuntausta on parannettu. Osuus avattu liikenteelle kahdessa osassa v. 1999-2000.	Vuosien 1996-2000 aikana toteutetut parantamistoimenpiteet Rakennettu ohituskaistoja ja tien suuntausta on parannettu. Osuus avattu liikenteelle kahdessa osassa v. 1999-2000.	Suunnitellut (mukana hankkeissa) parantamistoimenpiteet Tiejakson Joroinen – Varkaus suuntauksen parantaminen on kehittäminen valtakunnallisesa hankkeissa. Rakentaminen alkaa 2002 Tiejakson Varkaus – Kiertotietiesuunnitelma valmis. Varkaudenportin parantamissuunnitelma valmistunut.	Ongelmana luikkaan kelin ja viikonloppuliikenteen onnettomuudet sekä hirttonnettomuudet. Vuosina 1999-2000 onnettomuuksia tapahtunut selvästi vähemmän kuin v. 1996-1997.									Perusteluita esitetyille toiminnoille • Onnettomuuksien määrän väheneminen vuoden 1998 jälkeen on ilmeisesti seurausta tien parantamisesta. • Kelin ja sään mukaan säädettyjä nopeusrajoituksia voidaan harkita.
VT5 <b>2</b>	Leppävirta – Vehmasmäki (vt9) 4.200 – 5.000 80: 4 km 100: 22 km	26	Automaattivalvonta otettu käyttöön loppuvuodesta 1997.	Automaattivalvonta otettu käyttöön loppuvuodesta 1997.	Tiejaksonleppävirta – Vehmasmäki – Pitkälähti laaditaan yleissuunnitelmaa (suuntauksen parantaminen). Rakentaminen aikaisintaan v. 2006 –2010.	Ei suurempia ongelmia; lähinnä hirttonnettomuuksia ja viikonloppuliikenteen onnettomuuksia. Onnettomuuksien määrä v. 1999 – 2000 selvästi pienempi kuin vuosina 1996-1997									• Onnettomuuksien määrän väheneminen saattaa olla automaattivalvonnan ansiota. • Kelin ja sään mukaan säädettyjä nopeusrajoituksia voidaan harkita. • Jos muutuvat nopeusrajoitukset toteutetaan, on automaattivalvontajärjestelmä päivitettävä ja linkitettävä nopeusrajoitusjärjestelmään.
VT5 <b>3</b>	Vehmasmäki (vt9) – Pitkälähti 8.600 – 10.000 100: 13 km	13	Uusi moottoriliikennetie välillä Vehmasmäki - Hiltulanlahti avattiin liikenteelle v. 2000, jolloin vanha tieosuus jäi syrjään.	Uusi moottoriliikennetie välillä Vehmasmäki - Hiltulanlahti avattiin liikenteelle v. 2000, jolloin vanha tieosuus jäi syrjään.	Ei suunnitelmia tekeillä.	Jonkin verran ongelmia Pitkälähten päässä työmatkaliikenteen vilkkaimpina aikoina (klo 7-9 ja 15-17) ja viikonloppuliikenteessä.									• Kelin ja sään mukaan muutuvat nopeusrajoitukset voidaan harkita mikäli tiejaksolle Kuopio – Pitkälähti toteutetaan muutuvat nopeusrajoitukset.
VT5 <b>4</b>	Pitkälähti – Kuopio 15.000 – 27.000 100: 9 km	9	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	Pitkälähti – Vuorelan muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän laajennus, automaattinen keli- ja liikenneohjaus. Toteutus v. 2003.	Ruuhkaliikenteen ongelmia. Aiemmin myös liukkaudesta johtuvia ongelmia. Sujuvuus eritasoliittymien rampeilla työmatkaliikenteen ruuhkahuippujen aikana.									• Ajonopeuksien alentaminen ja harmonisointi automaattisen keli- ja liikenneohjauksen pohjalta ongelma-ajoina turvallisuuuden ja välityskyvyn varmistamiseksi.
VT5 <b>5</b>	Kuopio – Vuorela 23.000 – 24.000 80: 1 km 100: 9 km	10	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	Nykyisen muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän muuttaminen automaattisen keli- ja liikenneohjauksen pohjalta toimivaksi. Toteutus v. 2002-2003. Päivärananta – Vuorela yleissuunnitelma tekeillä; läppäsilan korvaaminen kiinteällä sillalla, hitaan liikenteen kaislatat). Toteutus v. 2006 - 2010.	Purjehduskaudella n. 300 läppäsilan avausta. Paljon onnettomuuksia ruuhka-ajoina. Aiemmin myös liukkaudesta johtuvia ongelmia, mutta ei niinkään enää viime vuosina.									• Nykyisen muuttuvan nopeusrajoitus- ja varoitusjärjestelmän muuttaminen automaattisen keli- ja liikenneohjauksen pohjalta toimivaksi. • Tapahtumista tiedottaminen mahdollista tien varressa lisäämällä järjestelmään vaipaasti ohjelmoitavia tiedotustauluja (tärkeimpien eritasoliittymien yhteyteen).

[illegible]



Tiejakson kuvaus			Liikenteen hallinnan ja telematiikan toiminnot ja niiden perustelut													
Tien no.	Tiejakson alkamis- ja päättymiskohta		Vuosien 1996-2000 aikana toteutetut parantamistoimenpiteet	Suunnitellut (mukana hankekorissa) parantamistoimenpiteet	Ongelmakuvaus	Priorisointi										
	Liikennemäärä 1998 [ajon/vrk] ja nopeusrajoitusten jakautuminen 60 / 80 / 100 km/h	Piikkuus [km]				tiejaksolla jo käytössä oleva toiminto (jota tarvittaessa kehitetään)					I = toteutus v. 2002 – 2003 II = toteutus v. 2004 – 2005 III = toteutus v. 2006 – 2010 IV = toteutus vuoden 2010 jälkeen					
VT5 6	Vuorela - Siilinjärvi 12.000 – 13.000 120 km/h		Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksoilla.	Ei merkittäviä suunnitelmia tekeillä.	Ongelmia ruuhka-aikaan ja viikonloppuisin, aiemmin myös huonolla kelillä. Vuosina 1999-2000 kelistä johtuvia onnettomuuksia selvästi vähemmän kuin 1996-1997.	Ohjaus- ja valvontatoiminnot	Tiedotus muuttuvien opasteiden avulla					Perusteluita esitetyille toiminnoille				
						Muuttuvat nop.raj.	Muuttuvat var.merkit	Liikenne-valot	Autom. nop. valv.	Pun. päin ajon valv.	Sujuvuus ja häiriöt	Nopeus- ja lämpötila	Tapaturmat			
						vuoden 2010 jälkeen										
VT5 7	Siilinjärvi – Lapinlahti 4.500 – 6.300 80: 14 km 100: 19 km		Osalta matkaa rakennettu ohituskaistoja 1990-luvun alussa.	Tiejaksolle Siilinjärvi – Pöytä yleissuunnitelman tarkistaminen + YVA v.2002. Tiesalla Mäntylähti – Lapinlahti tiesuunnitelmasta toteuttamatta ohituskaistoja. Molempien rakentaminen v. 2010 jälkeen.	Huonon kelin HVJ-onnettomuuksien keskittyminen Siilinjärven pohjoispuolella. Ajoittain sujuvuusongelmia viikonloppuliikenteen (perjantai ja sunnuntai-illat) ruuhkahuippujen aikana.	2006 - 2010										
VT5 8	Lapinlahti – Peltosalmi 5.200 – 5.400 80: 1 km 100: 19 km		Lapinlahden kohdalle on rakennettu eritasoliittymä ja tien standardia on parannettu 1996. Iisalmen ohikulkutie avattiin liikenteelle 1996-97 Nerkoon – Taipaleen välillä tietä on levennetty ja suuntausta parannettu. Osuus avattiin 1999.	Ei suunnitelmia tekeillä.	Paljon huonon kelin onnettomuuksia v. 1998-2000. Myös ruuhka-ajan onnettomuudet lisääntyneet. Huom. Talvinopeusrajoitus muutettu 80 => 100 km/h v. 2001	2006 - 2010										
						• muuttuvat nop. rajoitukset 2006 – 2010 • varoituserjestelmä mahdollisesti samanaikaisesti tai myöhemmin										
VT17 9	Vuorela (vt5) – Riistavesi 4.300 – 7.400 80: 11 km 100: 11 km		Jännevirta – Vartiala välillä tien suuntausta on parannettu ja rakennettu ohituskaistoja. Oletettu käyttöön v. 1998 ja 1999. Lentokentän liittymän ja Jännevirran sillan välillä ohituskaista rakenteilla, valmistuu v. 2001.	Vuorelan – Vartialan välille on suunniteltu muuttuvat nopeusrajoitukset, toteutus v. 2004. Vartialan – Riistaveden välillä on laadittu tiesuunnitelma (tien leventäminen, suuntauksen parantaminen, ohituskaistat). Rakentaminen vuosina 2003-2005. Vuorelan – Jännevirran välille laaditaan yleissuunnitelmaa (suuntauksen parantaminen, yksityistiejärjestelyt, Toivalan eritasoliittymä, Jännevirralle uusi silta). Rakentamisen I vaihe v. 2006-2010.	Sujuvuusongelmia työmatkaliikenteen ruuhkahuippujen aikana. Ongelmat kuitenkin vähentyneet viime vuosina (1999-). Paljon hirvionnettomuuksia. Itäpäässä paljon onnettomuuksia huonolla kelillä.	2006 - 2010										
						• muuttuvat nopeusrajoitukset ja varoitukset 2004-2005 • automaattinen nopeusvalvonta 2006 – 2010										



Tien no. Kohteen numero	Tiejakson kuvaus		Suunnitellut (mukana hankkeorisissa) parantamistoimenpiteet	Vuosien 1996-2000 aikana toteutetut parantamistoimenpiteet	Ongelmakuvaus	Liikenteen hallinnan ja telematiikan toiminnot ja niiden perustelut									
	Tiejakson alkamis- ja päättymiskohta	Piikkuus [km]				<div> <div> <div>tiejaksolla jo käytössä oleva toiminto (jota tarvittaessa kehitetään)</div> <div>ensisijainen tiejakson ongelmien vähentämiseksi suositeltava toiminto</div> <div>mahdollinen toiminto (tarve harkittava lisäselvitysten perusteella tai tienparannushankkeen yhteydessä)</div> </div> <div> <div>Ohjaus- ja valvontatoiminnot</div> <div>Tiedotus muuttuvien opasteiden avulla</div> </div> </div> <div> <div>Priorisointi</div> <div>I = toteutus v. 2002 – 2003</div> <div>II = toteutus v. 2004 – 2005</div> <div>III = toteutus v. 2006 – 2010</div> <div>IV = toteutus vuoden 2010 jälkeen</div> </div>									
VT17 10	Kuusijärvi - Kaavintie (mt573)	1.500 – 2.600 60: 1 km 80: 5 km 100: 1 km	7	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	<p><b>Ongelmakuvaus</b></p> <p>Paljon onnettomuuksia huonolla kelillä, vilkkaan liikenteen aikana ja viikonloppuisin. Ongelmien syynä ainakin osittain on alhainen laatutaso (näkemät, geometria) liittymien kohdalla.</p>										<p><b>Perusteluita esitetyille toiminnoille</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automaattivalvonnalla voitaisiin lisätä alhaisen rajoituksen noudattamista valtiatiellä ja antamaan näin sivulta tulevalle enemmän aikaa liittyä / ylittää valtatie.</li> <li>Muuttuvat rajoitukset ja varoitukset edellyttävät lisäselvityksiä.</li> </ul>
VT17 11	Kaavintie – vt23	3.100 – 3.500 80: 1 km 100: 16 km	17	Tiejakson Viinijärvi – vt23 leventäminen valmistui 1997.	<p>Paljon onnettomuuksia huonolla kelillä sekä viikonloppuliikenteen ruuhkahuippujen aikaan.</p>										<ul style="list-style-type: none"> <li>Pohjavesialue, jolla suolausta vähennetään.</li> <li>Ongelmakeleillä alemmat nopeusrajoitukset.</li> </ul>
VT17 12	Ylämylly – Ylämylly	4.600 – 6.300 100: 12 km	12	Tietä levennetty ja rakennettu ohituskaistoja, otettu käyttöön 1997. Ylämyllyn ohitustie valmistui v. 1997.	<p>Liukkaus ohituskaistoilla ongelmakeleillä.</p>										<ul style="list-style-type: none"> <li>Pohjavesialue, jolla suolausta vähennetään.</li> <li>Ajoneuvojen alentaminen ja harmonisointi ongelmakausaikoina turvallisuuden (myös kunnossapidon turvallisuuden) ja välityskyvyn varmistamiseksi.</li> </ul>
VT17 13	Ylämylly – Joensuu	7.000 – 17.000 100: 11 km	11	Välillä Ylämylly – Noliakka on otettu liikenteelle uusi 2-ajorata osuus v. 1998.	<p>Sujuvuusongelmat Joensuun päässä työmatkaliikenteen ruuhkahuippujen aikana, jotka poistuvat Siilaisen liittymän valmistuttua.</p>										<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienkäyttäjät toivoneet nopeus- ja lämpötilanäyttöä lentoaseman ja keskustan väliselle tieosuudelle</li> </ul>
VT6 14	Puhos (kt71) – Onkamo (kt70)	1.900 – 2.200 80: 1 km 100: 27 km	28	Ei merkittäviä parantamistoimenpiteitä tarkasteluajanjaksolla.	<p>Paljon onnettomuuksia huonolla kelillä. Myös hirtvionnettomuuksia.</p>										<ul style="list-style-type: none"> <li>Pohjavesialue, jolla suolausta vähennetään.</li> </ul>



[illegible]



Tien				Tiejakson kuvaus				Liikenteen hallinnan ja telematiikan toiminnot ja niiden perustelut			
no.	Koh-teen nu-mero	Tiejakson alkamis- ja päättymiskohta		Suunnitellut (mukana han-kekorissa) parantamistoio-menpiteet		Ongelmakuvaus		Priorisointi			
		Liikennemäärä 1998 [ajon/vrk]	Pi-tuus [km]	Vuosien 1996-2000 ai-kana toteutetut paran-tamistoimenpiteet	Suunnitellut (mukana han-kekorissa) parantamistoio-menpiteet	Vuosien 1996-2000 ai-kanan toteutetut paran-tamistoimenpiteet		I = toteutus v. 2002 – 2003 II = toteutus v. 2004 – 2005 III = toteutus v. 2006 – 2010 IV = toteutus vuoden 2010 jälkeen			
VT6	19	Kontiolahti – Ahmo-vaara	42	Ei merkittäviä paranta-mistoimenpiteitä tarkas-teluajanjaksolla.	Ei merkittäviä parantamis-suunnitelmia tekeillä.	Paljon onnettomuuksia huonolla kelillä ja työmatkaliikenteen vilkkaimpina aikoina (klo 7-9 ja 15-17)		Perusteluita esitetyille toiminnoille			
KT70	20	Tohmajärvi - Niirala	20	Ei merkittäviä paranta-mistoimenpiteitä tarkas-teluajanjaksolla.	Ei merkittäviä parantamis-suunnitelmia tekeillä.	Ajoittain pitkät jonot ja odotus-ajat raja-asemalla Venäjälle suuntautuvalla liikenteelle. Paljon liukkaudesta johtuvia onnettomuuksia kantatiellä 70.		• Joensuu – Kontiolahti järjestelmän mah-dollinen laajennus (ei kuitenkaan kovin lä-hiaikoina)			
VT23	21	Varkaus (vt5) – Kangaslammin tie	5	Ei merkittäviä paranta-mistoimenpiteitä tarkas-teluajanjaksolla.	VT23 tarveselvitys tehty. Varkauden keskustan kohdalla liikenneva-tie parannetaan v. 2002-2003 ja liikennevaloja uusitaan v. 2002 – 2005. Suunnitelmat valmiina.	Sujuvuusongelmia keskustan kohdalla olevissa liikenneva-loissa suuren liikennemäärän ja vanhentuneen valo-ohjauksen takia. Liittymissä on tapahtunut paljon henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia.		• Venäjältä saapuvan liikenteen informointi nopeudesta ja tien pinnan lämpötilasta sekä varoittaminen liukkaasta kelistä. • Kelin mukaan ohjattavat nop. rajoitukset • Odotusajasta / matka-ajasta ja jonopituu-desta tiedottaminen hyvissä ajoin ennen raja-asemaa. Ensisijaisesti muulla tavalla kuin muuttuvilla tiedotustauluilla. • Nykyiset liikennevalot uusitaan ja uusia liikennevaloja rakennetaan 2...5 liittymään • Varkauteen hankitaan liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmä, jolla paran-etaan mm. vikojen havaitsemista • Punaista päin ajon automaattivalvonnalla pyritään vähentämään onnettomuusriskiä keskustan kohdalla olevassa kahdessa viikkaimmassa liittymissä.			
VT23	22	Kangaslammin tie - vt17	45	Ei merkittäviä paranta-mistoimenpiteitä tarkas-teluajanjaksolla.	Tarveselvitys tehty. Pieniä parantamistoimenpiteitä v. 2006-2010.	Paljon hirvionnettomuuksia Varkauden päässä.		• Ylinopeuksien vähentäminen automaatti-valvonnalla ja sen myötä hirvionnetto-muuksien riskin vähentäminen ja onnet-tomuksien seurausten lieventäminen.			
VT9	23	Vehmasmäki (vt5) – piirin raja	57	Ei merkittäviä paranta-mistoimenpiteitä tarkas-teluajanjaksolla.	Poliisin mukaan ylinopeudet lisääntyneet Suomenjoen itä-puolella.	Automaattisen nopeusvalvonnan avulla vähennetään houkutusta kiertää valtatiellä 5 oleva valvontajakso.		• Keski-Suomen tiepiirin puolella on käytös-sä muuttuvat nopeusrajoitukset.			
24		Lauttapaikat - Puutossalmi		Ajoittaisia pitkiä jonoja ja odo-tusaikoja, kun lautoilla käyttö- ja kapasiteettirajoituksia.		Radioiden ja muiden joukkotiedotusväli-neiden (ja mahd. matkapuh.) avulla ta-pautuvan tiedotuksen tehostaminen erityi-sesti häiriötilanteissa (lautan liikennöinti- ja painorajoitukset, rikkoutumiset jne.).		• Muuttuvia opasteita vain erityisen perus-telluissa kohteissa.			



## Tiejaksoille ehdotettujen telematiikkatoimintojen hyötykustannussuhteet

## Yhteenveto

Kohde	Tiejakso	Investointi- kustannuk-set (M€)	Käyttökus- tannukset (€/vuosi)	Arvostus- ja mukavuus- hyötyjä ei huomioitu				Kaikki hyödyt huomioitu			
				SKENAARIO "PESSIMISTI"		SKENAARIO "OPTIMISTI"		SKENAARIO "PESSIMISTI"		SKENAARIO "OPTIMISTI"	
				Kokonais- hyödyt (M€)	H/K- suhde	Kokonais- hyödyt (M€)	H/K- suhde	Kokonais- hyödyt (M€)	H/K- suhde	Kokonais- hyödyt (M€)	H/K- suhde
1	Varkaus - Leppävirta	0,29	20 000	0,9	2,0	1,4	3,1	1,1	2,3	1,6	3,6
2	Leppävirta - Vehmasmäki	0,19	20 000	0,4	1,2	0,5	1,5	0,6	1,6	0,7	2,0
3	Vehmasmäki (vt9) - Pitkälähti	0,86	20 000	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	1,1	1,1
4	Pitkälähti - Kuopio	0,61	10 000	0,5	0,7	0,9	1,2	2,5	3,5	3,8	5,3
5	Kuopio - Vuorela	0,02	10 000	0,4	6,6	0,4	6,6	1,1	18,7	1,1	18,7
6	Vuorela - Siilinjärvi	0,66	10 000	0,1	0,2	0,3	0,4	1,4	1,8	2,1	2,7
7	Siilinjärvi - Lapinlahti	0,30	30 000	0,8	1,5	1,3	2,3	1,4	2,6	2,1	3,9
8	Lapinlahti - Peltosalmi	0,17	10 000	0,6	2,2	1,0	3,8	1,1	4,3	1,7	6,8
9	Vuorela - Riistavesi	0,31	30 000	2,2	4,3	2,8	5,4	2,8	5,4	3,6	7,0
10	Kuusjärvi - Kaavintie (mt573)	0,10	10 000	0,3	1,8	0,5	3,1	0,5	3,0	0,8	4,9
11	Kaavintie - vt23	0,24	20 000	0,1	0,2	0,6	1,5	0,4	1,0	1,1	2,6
12	Vt23 - Ylämylly	0,17	10 000	0,0	0,1	0,7	2,7	0,6	2,3	1,5	5,8
13	Ylämylly - Joensuu	0,73	10 000	0,5	0,7	0,9	1,2	1,8	2,2	2,7	3,3
14	Puhos (kt71) - Onkamo (kt70)	0,21	20 000	0,9	2,5	1,1	2,9	1,0	2,6	1,2	3,1
15	Onkamo (kt70) - Pyhäselkä	0,13	10 000	0,6	3,0	0,8	3,6	0,7	3,5	0,9	4,4
16	Pyhäselkä - Hukanhauta (kt74)	0,16	20 000	0,2	0,5	0,3	0,9	0,8	2,3	1,2	3,6
17	Joensuun kehätie	0,13	10 000	0,5	2,5	0,8	4,1	1,5	7,9	2,2	11,7
18	Joensuu - Kontiolahti	0,24	20 000	0,6	1,5	1,2	2,9	1,5	3,7	2,4	5,9
19	Kontiolahti - Ahmovaara	0,30	20 000	0,8	1,6	0,9	2,0	0,8	1,8	1,0	2,1
20	Tohmajärvi - Niirala	0,16	10 000	0,7	2,6	1,1	4,2	0,9	3,3	1,4	5,1
21	Varkaus (vt5) - Kangaslammin- tie	0,06	10 000	1,0	6,9	1,0	7,4	1,4	9,6	1,4	10,1
22	Kangaslammin- tie - vt17	0,28	20 000	1,2	2,6	1,3	2,9	1,3	2,8	1,4	3,1
23	Vehmasmäki (vt5) - piirin raja	0,76	60 000	0,6	0,5	0,8	0,6	0,7	0,5	0,9	0,7

Pessimisti = hyödyistä karsittu mahdolliset päällekkäisyydet

Optimisti = kaikki hyödyt laskettu mukaan

# Kunnossapitokustannusten ja onnettomuuskustannusten laskentaperusteet

Kunnossa- pitoluokka	Talvihoito- kustannukset	Talvi- ja kesä- kunnossapito kerroin: 1,2	Suolaus- kustannukset	€/km	Is, normaalisti aina paljas I, tingitään öisin Ib, osan talvea lumipintaisena II, pääosin lumipintainen III, lumipintainen ja hiekoitus vain pahimm. tilanteessa
I sk	11 097	13 000	3 400	€/km	
I s	6 894	8 000	2 000	€/km	
I	3 867	5 000	1 000	€/km	
I b	2 522	3 000	700	€/km	
II	2 018	2 000	500	€/km	
III	1 345	2 000	300	€/km	
Diskonttauskerroin (10 vuotta, 6 %)		8,1		1 € =	5,9473 mk
Keskimääräinen onnettomuuskust.		84000			
Huonon kelin osuus		0,17			



# Laskennassa käytetyt liikennetelematiikan yksikkökustannukset

	1 ajorata		2 ajorataa	
	Investointi-kustannukset (€/km)	Käyttö-kustannukset (€/km/vuosi)	Investointi-kustannukset (€/km)	Käyttö-kustannukset (€/km/vuosi)
Muuttuvat nopeusrajoitukset <sup>(1)</sup>	7 000	500	65 000	1 000
Muuttuvat varoitusmerkit <sup>(2)</sup>	1 000	100	sis. ylläolevaan summaan	sis. ylläolevaan summaan
Automaattinen nopeusvalvonta <sup>(3)</sup>	6 000	400	ei käytetä	ei käytetä

Lisäksi Savo-Karjalan tiepiirin sää- ja keltitiedotuksen yleisiä kustannuksia on jyvitetty kullekin tieosuudelle sen liikennesuorituksen mukaan.  
Nämä vuotuiset kustannukset koko piirissä ovat karkeasti: investoinnit 75 000 €/vuosi ja käyttö 200 000 €/vuosi.

<sup>(1)</sup> Yksiajorataisilla teillä merkipari 3...4 km:n välein, koska toistoväli 80 km/h rajoituksella on 4 km. Ei kiinteää tietoliikennekaapelointia. Kaksiajorataisilla teillä kuusi merkkiä/eritasoliittymä n. 4 km:n välein + informaatio-opasteita 2 kpl/etl. Tiedonsiirrossa kuitukaapelointi. Intranet-liikennöinti. LED-opasteen hinta jalustoineen ja tukirakenteineen sekä sähkön syöttöineen 8 000 €.

<sup>(2)</sup> Yksiajorataisilla teillä merkipari 15 km:n välein. Ei kiinteää tietoliikennekaapelointia.

<sup>(3)</sup> Yksiajorataisilla teillä kamerapari 2... 3 km:n välein. Yhden kameran hinta 8 000 €.

ISBN 951-726-835-1

TIEH 1000041